

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**PRODUÇÃO DE VINHO DE UVAS DOS CULTIVARES NIÁGARA  
ROSADA E BORDÔ: ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, SENSORIAL E  
RECUPERAÇÃO DE ETANOL A PARTIR DO BAGAÇO.**

**DANIELA BARNABÉ**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências  
Agronômicas da UNESP – Campus de Botucatu,  
para obtenção do título de Doutor em Agronomia  
(Energia na Agricultura).

BOTUCATU-SP

Agosto - 2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**PRODUÇÃO DE VINHO DE UVAS DOS CULTIVARES NIÁGARA  
ROSADA E BORDÔ: ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, SENSORIAL E  
RECUPERAÇÃO DE ETANOL A PARTIR DO BAGAÇO.**

**DANIELA BARNABÉ**

Orientador: Prof. Dr. Waldemar Gastoni Venturini Filho  
Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Helena Maria André Bolini

Tese apresentada à Faculdade de Ciências  
Agronômicas da UNESP – Campus de Botucatu,  
para obtenção do título de Doutor em Agronomia  
(Energia na Agricultura).

BOTUCATU-SP

Agosto - 2006

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E  
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO  
UNESP - FCA - IACRADO - BOTUCATU (SP)

Barnabé, Daniela, 1976-  
B259p Produção de vinho de uvas dos cultivares Niágara Rosada  
e Bordô : análises físico-químicas , sensorial e recupe-  
ração de etanol a partir do bagaço / Daniela Barnabé - . -  
Botucatu : [s.n.], 2006.  
xi, 93 f. : gráfs, tabs.

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista, Facul-  
dade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2006  
Orientador: Waldemar Gastoni Venturini Filho  
Co-orientador : Helena Maria André Bolini  
Inclui bibliografia

1. Vitis. 2.Vinho e vinificação- Análise. 3.Avaliação sen-  
sorial. 4. Bebidas destiladas. 5. Destilação-Industria -  
Subprodutos. I. Venturini Filho, Waldemar Gastoni. II. Bo-  
lini, Helena Maria André. III. Universidade Estadual Pau-  
lista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu).  
Faculdade de Ciências Agronômicas. IV. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU  
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: PRODUÇÃO DE VINHO DE UVAS DOS CULTIVARES NIÁGARA  
ROSADA E BORDÔ: ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, SENSORIAL E  
RECUPERAÇÃO DE ETANOL A PARTIR DO BAGAÇO.

ALUNO: DANIELA BARNABE

ORIENTADOR: PROF. DR. WALDEMAR GASTONI VENTURINI FILHO  
CO-ORIENTADOR: PROFA. DRA. HELENA MARIA ANDRE BOLINI

Aprovado pela Comissão Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. WALDEMAR GASTONI VENTURINI FILHO

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. JOSÉ SANTO GOLDONI

  
\_\_\_\_\_  
PROFA. DRA. REGINA MARTA EVANGELISTA

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. ANTONIO JOAQUIM DE OLIVEIRA

  
\_\_\_\_\_  
PROFA. DRA. MARTA HELENA FILLET SPOTO

Data da Realização: 11 de agosto de 2006.

## AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a elaboração deste trabalho e de forma especial:

Ao Professor Waldemar Gastoni Venturini Filho, pela orientação, dedicação e amizade;

A Professora Helena Maria André Bolini, pela co-orientação;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Capes, pela concessão de bolsa;

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, pelo auxílio à pesquisa concedido durante a realização deste trabalho;

Ao Programa de Pós-Graduação em Energia na Agricultura, pela oportunidade concedida;

A Faculdade de Ciências Agronômicas, pela formação profissional proporcionada;

Aos componentes da equipe de análise sensorial, pela dedicação, perseverança e pela amizade construída durante o trabalho, muito obrigada: Admilson, Adriana, Araê, Edivaldo, Edson, Guilherme, Maria Isabel, Nivaldo, Ricardo, Thiago e Waldemar;

A toda a equipe do Laboratório de Bebidas, pelo apoio e amizade, em especial a Andressa, ao Élvio e ao Ricardo;

Ao Laboratório Randon, muito obrigada pelo aprendizado proporcionado;

A Saint-Gobain Embalagens, pela doação das garrafas;

Aos meus pais, Valdir Carlos e Maria Helena, pelo amor incondicional, confiança e apoio sempre constante e incansável;

Ao Eduardo, pela compreensão nas horas de ausência, pelo apoio nas horas difíceis, por seu amor e confiança, que me fortalecem;

Aos meus irmãos, Daniel, Graziela e Juliana, pela amizade e carinho;

Ao Sr. Miguel, Sra. Neide, Juliana, João Cláudio e Viviane, que continuam sendo minha família do coração;

As amigas Adriana e Érica, sempre presentes nesta caminhada.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	VI
LISTA DE FIGURAS.....	VII
RESUMO.....	VIII
SUMMARY.....	X
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1 A viticultura brasileira.....	03
2.2 Uvas Niágara Rosada e Bordô.....	05
2.3 Processo de vinificação.....	07
2.4 Composição físico-química dos vinhos.....	16
2.5 Análise sensorial.....	23
2.5.1 Teste de aceitação.....	24
2.5.2 Análise descritiva.....	25
2.5.2.1 Análise descritiva de vinhos.....	29
2.5.3 Análise de componentes principais.....	31
2.6 Destilado alcoólico.....	31
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3.1 Material.....	34
3.2 Métodos.....	34
3.2.1 Planejamento experimental.....	34
3.2.2 Análise da matéria-prima.....	34
3.2.3 Produção dos vinhos.....	35
3.2.4 Produção do destilado alcoólico.....	37
3.3 Análises físico-químicas.....	38
3.4 Análise sensorial.....	39
3.4.1 Teste de aceitação.....	39
3.4.2 Análise descritiva quantitativa.....	40
3.4.2.1 Caracterização dos hábitos de consumo dos provadores de vinho.....	40

3.4.2.2 Memória sensorial e capacidade discriminatória.....	41
3.4.2.3 Desenvolvimento da terminologia descritiva.....	44
3.4.2.4 Treinamento dos provadores.....	45
3.4.2.5 Seleção da equipe final de provadores.....	46
3.4.2.6 Avaliação das amostras.....	46
3.4.2.7 Análise estatística.....	46
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
4.1 Análise da matéria-prima.....	47
4.2 Análise físico-químicas dos vinhos.....	48
4.3 Produção e análise do destilado alcoólico.....	52
4.4 Análise sensorial dos vinhos.....	55
4.4.1 Teste de aceitação.....	55
4.4.2 Análise descritiva quantitativa.....	60
4.4.2.1 Caracterização dos hábitos de consumo dos provadores de vinho.....	60
4.4.2.2 Pré-seleção dos candidatos.....	61
4.4.2.3 Desenvolvimento da terminologia descritiva.....	62
4.4.2.4 Seleção da equipe final de provadores.....	65
4.4.2.5 Perfil sensorial dos vinhos.....	68
4.4.2.6 Correlação entre os atributos sensoriais.....	71
4.4.2.7 Análise de componentes principais.....	75
5 CONCLUSÕES.....	78
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80
APÊNDICE.....	90

## LISTA DE TABELAS

Tabelas	Página
1 Principais componentes do vinho tinto.....	17
2 Referências utilizadas no teste de reconhecimento de odores.....	41
3 Concentração das soluções aquosas dos gostos básicos.....	43
4 Características físico-químicas das uvas utilizadas na produção dos vinhos.....	47
5 Características físico-químicas dos vinhos.....	49
6 Características das alíquotas obtidas na re-destilação dos destilados de bagaço de uva Niágara Rosada.....	53
7 Características das alíquotas obtidas na re-destilação dos destilados de bagaço de uva Bordô. ....	54
8 Características físico-químicas das graspas, antes e após o repouso.....	55
9 Médias de aceitação das graspas.....	55
10 Frequência de consumo de vinho pelos provadores do teste de aceitação.....	56
11 Médias de aceitação dos vinhos.....	57
12 Valores de $p_{amostras}$ da análise de variância para cada provador na seleção.....	66
13 Valores de $p_{repetições}$ da análise de variância para cada provador na seleção.....	67
14 Médias dos descritores sensoriais dos vinhos obtidos através da análise descritiva.	68
15 Coeficiente de correlação de Pearson (r) e nível de significância entre os atributos sensoriais.....	72
16 Coeficiente de correlação de Pearson (r) e nível de significância entre os atributos sensoriais e a aceitação global dos vinhos.....	73
17 Coeficiente de correlação de Pearson (r) entre os atributos sensoriais e resultados das análises físico-químicas.....	74
18 Valores de $p_{amostras}$ da análise de variância da oitava sessão de treinamento para cada provador.....	90
19 Valores de $p_{repetições}$ da análise de variância da oitava sessão de treinamento para cada provador.....	91
20 Valores de $p_{amostras}$ da análise de variância da ADQ para cada provador.....	92
21 Valores de $p_{repetições}$ da análise de variância da ADQ para cada provador.....	93



**LISTA DE FIGURAS**

Figuras	Página
1 Fluxograma de operações para produção de vinho tinto.....	15
2 Questionário sobre consumo de vinho.....	39
2 Ficha do teste de aceitação dos vinhos.....	40
4 Questionário de recrutamento de provadores.....	42
5 Ficha do teste de reconhecimento de odores.....	43
6 Ficha para teste triangular.....	44
7 Ficha para levantamento dos termos descritores.....	45
8 Histograma de frequência dos valores hedônicos para o atributo aparência.....	57
9 Histograma de frequência dos valores hedônicos para o atributo aroma.....	58
10 Histograma de frequência dos valores hedônicos para o atributo sabor.....	59
11 Histograma de frequência dos valores hedônicos para o atributo aceitação global..	60
12 Lista dos termos descritores, definições e referências para cada atributo.....	63
13 Ficha utilizada para a análise descritiva dos vinhos.....	64
14 Perfil sensorial dos vinhos.....	69
15 Análise de componentes principais.....	76

## RESUMO

A atividade vitivinícola brasileira tem como característica a pequena propriedade, o uso de mão de obra familiar e a produção de vinho de mesa comum. No entanto, poucos são os estudos realizados com vinho de mesa comum, apesar dos produtos originários de uvas americanas ou híbridas representarem mais de 80% do vinho produzido no país. Este trabalho foi realizado em conjunto com pequenos produtores de vinho do município de Lençóis Paulista/SP, que produzem vinhos de cultivares americanos (Niágara principalmente). A produção de vinho de mesa comum utilizando uvas Niágara Rosada e Bordô, a caracterização físico-química e sensorial da bebida, e a recuperação de etanol a partir do bagaço das uvas foram os objetivos deste trabalho. A vinificação foi conduzida com maceração das cascas, sendo que cada cultivar foi processado individualmente. Os tratamentos foram constituídos por cortes (misturas), em proporções variadas, de vinhos dos dois cultivares de uva. O bagaço obtido foi destilado em alambique simples, e em seguida redestilado para recuperação do etanol. A análise sensorial foi composta por teste de aceitação, utilizando-se escala hedônica, e análise descritiva quantitativa dos vinhos. A utilização do vinho de uva Bordô para cortes com vinho de Niágara Rosada permitiu a obtenção de uma bebida com características físico-químicas mais equilibradas em relação à acidez, teores de extrato seco e extrato seco reduzido, relação álcool/extrato seco reduzido, conteúdo de polifenóis e coloração. No teste de aceitação não houve diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ) na aceitação global, sabor e aroma dos diferentes tratamentos, embora a aceitação em

relação à aparência tenha sido maior nos tratamentos com maior intensidade de coloração. Na análise descritiva quantitativa foram escolhidos 13 termos descritores para descrever as similaridades e diferenças entre as amostras: coloração bordô e amarelo-dourado, transparência, aroma de uva, de álcool, artificial de uva, aroma ácido, gosto ácido, sabor seco, de suco de uva, de álcool, adstringência e encorpado. Os descritores utilizados foram adequados para a discriminação entre as amostras, com exceção do descritor aroma de álcool que não apresentou diferença estatística significativa para os vinhos avaliados. O bagaço, subproduto da vinificação que normalmente é utilizado como fonte de nutrientes no parreiral, foi destilado para a recuperação de etanol, assim foi possível a obtenção de etanol antes da destinação final do bagaço ao campo. A recuperação de etanol foi maior para o destilado de uva Niágara em relação ao de uva Bordô, estes resultados se justificam pelo maior teor de açúcares presentes na uva Niágara Rosada, contribuindo para maior concentração de álcool no bagaço.

WINE PRODUCTION FROM NIAGARA ROSADA AND BORDÔ GRAPES: PHYSICOCHEMICAL, SENSORIAL ANALYSES AND ETHANOL RECOVERY FROM POMACE. Botucatu, 2006. 93 p. Tese (Doutorado em Agronomia / Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: Daniela Barnabé

Adviser: Waldemar Gastoni Venturini Filho

Co-adviser: Helena Maria André Bolini

#### SUMMARY

The Brazilian winegrowing activity is characterized by small properties, family labor, and table wine production. However, there are few studies on table wine, despite more than 80% of the country's wine production originates from American or hybrid grapes. This study was accomplished with small wine producers from Lençóis Paulista/SP who produce wine from American grapes (mainly Niagara). Table wine production from Niagara Rosada and Bordô grapes, their physicochemical and sensorial characterization, and the ethanol recovery from pomace were the aims of this study. Wine production was conducted with skin maceration with each variety being individually processed. The treatments were the varied proportional assemblage of both wines. Pomace was distilled in a simple copper still, and after redistilled for ethanol recovery. Sensorial analysis was performed by the acceptance test, using the

hedonic scale, and quantitative descriptive wine analysis. The use of Bordô wine for assemblage with Niagara Rosada wine resulted in a beverage with more balanced physicochemical characteristics concerning acidity, dry extract content, and reduced dry extract, alcohol/reduced dry extract relation, polyphenol content, and coloration. There was no significant statistical difference ( $p < 0.05$ ) in the acceptance test as for global acceptance, flavor, and aroma of different treatments, although the appearance acceptance was higher for more intense coloration treatments. In quantitative descriptive analysis, 13 descriptive terms were chosen to describe similarities and differences between samples: red and golden-yellow coloration, transparency, grape, alcohol, artificial grape and acid aromas, acid taste, dry, grape juice and alcohol flavor, astringency, and body. The used descriptors were adequate for sample discrimination, except the alcohol aroma one which did not show significant statistical difference for the analyzed wines. The pomace, which is usually used as a source of nutrients in the vineyard, was distilled for ethanol recovery before its final use in the field. Ethanol recovery was higher for Niagara grape distilled than for Bordô grape; these results are justified by the higher sugar content in Niagara Rosada grape what contributes to higher alcohol concentration in the pomace.

Keywords: *Vitis labrusca*, enology, quantitative descriptive analysis.

## 1 INTRODUÇÃO

O baixo consumo de vinhos no país (1,8 L/pessoa/ano), a existência de micro-climas adequados e a capacidade de gerar renda são características potencias para o crescimento da produção vitivinícola brasileira. De acordo com Seibel (2002), o desafio de duplicar e triplicar a produção nacional de vinhos aparece como um objetivo real a ser buscado nos próximos 5 a 10 anos.

Aliado ao desafio de aumentar a produção de vinhos deve estar o aprimoramento dos vinhos produzidos na pequena propriedade. Conforme Rizzon et al. (1994) este aprimoramento favorece uma atividade alternativa para o produtor e o surgimento de pequenas vinícolas, que em longo prazo, contribui para uma melhor distribuição de renda e maior estabilidade do setor vitivinícola.

Deve-se levar em consideração, também, que o nível tecnológico utilizado no processo de elaboração dos vinhos finos brasileiros é comparável àqueles existentes nos países de vitivinicultura avançada, enquanto que na elaboração de vinho comum nem sempre se verifica esta evolução tecnológica (PROTAS et al., 2002).

Em qualquer parte do mundo, a tradição de produzir vinhos mantém um estreito vínculo com a pequena propriedade rural. No Brasil, especialmente nas zonas de colonização italiana, a tradição de produzir vinhos na pequena propriedade tem sido transmitida entre gerações (PROTAS in RIZZON et al., 1994). O município de Lençóis Paulista/SP é um exemplo destas características, possuindo em torno de 12 pequenos produtores que fazem do vinho uma de suas fontes de renda. Em média, cada propriedade

possui cerca de um hectare cultivado com uvas que são utilizadas, em parte ou na sua totalidade, para a produção de vinho que é comercializado localmente. Dentre as uvas cultivadas, a principal é a Niágara Rosada. Normalmente, esta uva é destinada para a comercialização como uva de mesa, porém o excedente, frutas fora de padrão comercial ou em momentos de queda de preços, é utilizado para a produção de vinho. O vinho de Niágara Rosada é uma bebida de aroma e sabor *foxados*, bastante apreciados pelos consumidores, mas de coloração levemente rosada e instável, passando rapidamente para tons amarelos.

Frente ao exposto, os objetivos deste trabalho foram:

- produzir vinho tinto a partir da mistura de vinhos de uvas dos cultivares Niágara Rosada e Bordô, em diferentes proporções, buscando conciliar o aroma da uva Niágara com a coloração da uva Bordô;
- determinar a aceitação sensorial dos vinhos e em seguida a caracterizá-los, possibilitando assim, o conhecimento dos atributos sensoriais que interferem na qualidade e aceitação dos vinhos produzidos;
- recuperar o álcool residual do bagaço das uvas, subproduto da vinificação, para a produção de destilado alcoólico, visando ganho energético, econômico e ambiental.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

O vinho é uma das mais antigas bebidas alcoólicas consumidas pelo homem. Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 1988), vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples da uva sã, fresca e madura. A legislação brasileira classifica os vinhos de mesa em finos e comuns. Os vinhos finos são aqueles elaborados a partir de uvas da espécie *Vitis vinifera* e os vinhos comuns são aqueles de uvas do grupo das americanas, das espécies *Vitis labrusca*, *Vitis bourquina* e híbridos (RIZZON et al., 1994).

A videira pertence ao gênero *Vitis*, do qual cerca de 50 a 60 espécies são conhecidas. Um grande número de variedades tem origem da videira européia, *Vitis vinifera* (WUCHERPFENNING, 1993). As variedades de uvas americanas possuem aroma forte e distinto, comumente chamado de *foxado*, provavelmente associado ao éster antranilato de metila (AMERINE et al., 1967).

### **2.1 A viticultura brasileira**

A produção brasileira de vinhos, no ano de 2005, atingiu 271,53 milhões de litros, sendo 226,04 milhões de litros de vinho de mesa e 45,49 milhões de litros de vinho fino (UNIÃO BRASILEIRA DE VITIVINICULTURA, 2006). O Brasil ocupava, em 2003, o décimo quinto lugar em uma escala dos vinte maiores produtores de vinho (MAMEDE, 2003). Os grandes países produtores de vinho são também aqueles que apresentam maior consumo por pessoa/ano (França 67; Itália 60; Argentina 55; Espanha 40). O consumo no Brasil não passa de 2 litros anuais por pessoa, embora no Estado do Rio Grande



do Sul, o consumo seja de aproximadamente 8 L/pessoa/ano. Na Serra Gaúcha, o consumo alcança 30 litros anuais *per capita* (RIZZON et al., 1994; SEIBEL, 2002).

O mercado brasileiro é composto por um grande contingente de consumidores com baixo poder aquisitivo, para os quais a decisão em tomar vinho ou outra bebida é fortemente influenciada pelo preço. Esta circunstância, aliada às condições climáticas que dificultam o cultivo de uvas finas, favorece o setor dos vinhos comuns ou de mesa, restringindo a expansão do cultivo de uvas finas a uma área limitada, para atendimento de um mercado também limitado (CAMARGO, 2003).

Assim, o setor vinícola brasileiro apresenta uma característica atípica em relação aos países tradicionais produtores de vinhos, pois enquanto naqueles são admitidos apenas produtos originários de uvas viníferas (*Vitis vinifera*), no Brasil, além destes existem produtos originários de cultivares americanos e híbridos (*V. labrusca* e *V. bourquina*). Os vinhos comuns representam mais de 80 % do volume total de vinhos produzidos no país (CORRÊA et al., 2005). Além do Brasil, poucos países utilizam uvas *V. labrusca* para produção de vinhos: Azerbaijão, Argentina, Canadá, Estados Unidos, Geórgia e Uruguai (SOUSA, 2000).

A produção de vinhos comuns é encontrada em nove regiões vitivinícolas no Brasil: as regiões da Serra Gaúcha, de Jaguari, de São José do Ouro e de Rolante no Rio Grande do Sul, do Alto Vale do Rio do Peixe e Urussanga em Santa Catarina, de São Roque e Capão Bonito em São Paulo e a região de Caldas – Andradas em Minas Gerais (FALCADE e TONIETTO, citados por TONIETTO, 2002).

As uvas americanas e híbridas mais utilizadas na produção de vinho são: Isabel, Bordô, Jacquez, Seibel 1077 e Niágara Branca. São cultivares rústicos, produtivos e que originam vinhos muito bem aceitos por uma faixa importante de consumidores (CAMARGO, 2002).

Os vinhos comuns, provenientes de cultivares americanos e híbridos, apresentaram crescimento de 26,4 % no período de 1997 a 2001. Atualmente, o mercado brasileiro de vinhos mantém-se estável, apresentando queda de 2,16% no ano de 2004 (CORRÊA et al., 2005). Este comportamento do mercado consumidor está relacionado com o poder aquisitivo da população, preferência pelas características de sabor e aroma típico dos

cultivares americanos e híbridos (*foxado*), simpatia dos consumidores por produtos tipo “colonial” e facilidade de encontrar estes produtos a preços baixos (PROTAS, 2005).

Os vinhos *foxados* garantem o consumo da bebida entre as classes de baixa renda constituindo uma reserva de potenciais consumidores mais exigentes no futuro (SOUSA, 2000). Considerando as características do mercado brasileiro de vinho de mesa comum descritas anteriormente, é crescente o número de vinícolas que estão apresentando os vinhos comuns com uma ação de marketing similar a dispensada aos vinhos finos (PROTAS, 2005).

É oportuno ressaltar, também, que a preferência do consumidor muda ao longo dos anos. Nos anos 90, a preferência era para vinhos leves, não excessivamente coloridos, saborosos, de corpo moderado e leve ao paladar, com teor alcoólico relativamente baixo (VARNAM, 1994; ROSIER, 1995). Nos últimos anos, as tendências de mercado indicam para vinhos tintos e rosados de coloração intensa e com tonalidades púrpuras (GONZÁLEZ-SANJOSÉ et al., 2003).

Segundo pesquisa do Instituto Brasileiro do Vinho, citada por Seibel (2002), o consumo de vinho – fino ou comum – ocorre predominantemente em casa ou na casa de amigos e está relacionado a ocasiões festivas. O mesmo comportamento foi verificado por Behrens et al. (1999) na avaliação da aceitação de vinhos brancos nacionais e pela Associação Gaúcha de Vinicultores (1996) em pesquisa sobre o mercado de vinhos comuns. Uma das conclusões da pesquisa, realizada pelo Instituto Brasileiro do Vinho, é que o interesse geral por vinhos é crescente, sendo importante não sofisticar o produto, mas popularizar o consumo. A identificação das vocações regionais para a produção de vinhos, a qualidade e a tipicidade são fatores que permitirão a ampliação gradual dos níveis de consumo (SEIBEL, 2002).

## **2.2 Uvas Niágara Rosada e Bordô**

A uva Niágara Rosada surgiu por mutação genética do cultivar Niágara Branca, no município de Louveira/SP, em 1933. A Niágara Branca (*Vitis labrusca*) foi criada a partir do cruzamento entre os cultivares Concord x Cassady em 1868, no condado de Niágara, Estados Unidos (Camargo citado por MAIA; KUHN, 2001). A Niágara Rosada expandiu-se rapidamente pelos Estados de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, sendo destinada para mesa e vinificação (MAIA; KUHN, 2001).

O vinho de uvas Niágara é bastante apreciado pelo consumidor brasileiro devido a sua elevada tipicidade aromática, lembrando o sabor da própria uva (RIZZON et al., 1994). Contudo, a indústria vinícola nacional ainda utiliza padrões de qualidade tradicionais estabelecidos pelo mercado europeu, desconsiderando a opinião e o gosto dos brasileiros (BEHRENS, 1998).

A safra de Niágara Rosada ocorre, tradicionalmente, nos meses de dezembro a fevereiro quando há oferta de grande quantidade da uva e os preços caem. O cultivar Niágara Rosada apresenta teor de sólidos solúveis entre 14 e 17 °Brix no ponto de colheita (MAIA, 2002).

A uva Bordô (Folha de Figo ou Ives) apresenta maturação precoce e é bastante resistente ao míldio. É um cultivar que dificilmente atinge teor de sólidos solúveis superior a 15 °Brix (16,9 °Brix), porém possui elevado teor de matéria corante (RIZZON et al., 1994; BASILE, 2002). Os vinhos deste cultivar apresentam aroma frutado intenso e são recomendados para corte com os de Isabel para aumentar a intensidade de cor (RIZZON et al., 1994). O vinho Bordô é, depois do Isabel, o vinho de maior importância econômica na Serra Gaúcha (TECCHIO et al., 2005).

Orlando et al. (2002) analisaram o comportamento de uvas Niágara Rosada e Bordô sob diferentes sistemas de condução, durante as safras 2000/01 e 2001/02 em Caldas/MG. A Niágara Rosada apresentou valores de acidez total entre 79,97 e 111,18 meq.L<sup>-1</sup>, pH de 3,03 a 3,18 e sólidos solúveis variando de 14,4 a 15,1 °Brix. Para a uva Bordô os valores de acidez foram de 76,9 a 103,2 meq.L<sup>-1</sup>, pH de 2,99 a 3,15 e sólidos solúveis entre 13,2 a 14,8 °Brix.

A utilização de diferentes porta-enxertos para as uvas Niágara Rosada e Bordô foi avaliada por Alvarenga et al. (2002), na região de Caldas/MG. O comportamento das videiras variou conforme o porta-enxerto utilizado. Para a Niágara Rosada os valores de acidez total variaram de 33,3 a 55,0 meq.L<sup>-1</sup>, pH 3,26 a 3,5 e sólidos solúveis entre 13,1 a 17,1 °Brix. Para a uva Bordô os valores de acidez total foram de 40,3 a 73,5 meq.L<sup>-1</sup>, pH de 3,06 a 3,29 e sólidos solúveis entre 12,3 a 15,3 °Brix.

Souza et al. (2002) avaliando o comportamento agrônomico de diversos cultivares de uva para as condições de Caldas/MG, no período de 1998 a 2001, verificaram os seguintes valores médios para a uva Niágara Rosada: acidez 78,0 meq.L<sup>-1</sup>, pH

3,28 e 15,5 °Brix. Os valores médios para a Bordô foram : acidez 42,0 meq.L<sup>-1</sup>, pH 3,32 e 14,0 °Brix.

Tecchio et al. (2005) analisaram vinhos Bordô da safra 2004/05, caracterizada pelas condições de estiagem do verão. As características analíticas dos vinhos foram: álcool 10,58 %v/v, acidez total 90,9 meq.L<sup>-1</sup>, acidez volátil 7,3 meq.L<sup>-1</sup>, pH 3,21 e extrato seco reduzido 22,34 g/L.

Vinhos tintos de mesa suaves engarrafados em Santa Catarina foram caracterizados por Prezzi (1998). Os teores de acidez total variaram de 64 a 109 meq.L<sup>-1</sup>, segundo o autor, o vinho tinto requer teores mais baixos de acidez para apresentar equilíbrio gustativo. A intensidade de cor dos vinhos analisados variou de 1,37 a 6,21 e a tonalidade de 0,68 a 1,56.

### 2.3 Processo de vinificação

A vinificação pode ser dividida em três tipos: vinificação com maceração do bagaço para obtenção de vinhos tintos (Figura 1), vinificação em branco para vinhos brancos e vinificação com descuba antecipada para a obtenção de vinhos rosados. A diferença básica consiste no tempo de contato do mosto com as películas da uva, principal fornecedora das substâncias corantes (ROSIER, 1995).

**Maturação da uva e colheita:** A maturação da uva resulta de um conjunto de transformações químicas e físicas no qual interagem a planta, o solo e o clima. Os ácidos, açúcares, água, polifenóis, materiais corantes, minerais, pectinas que vinham se acumulando no fruto, estacionam sua formação, podendo depois disto apenas aumentar em concentração devido à evaporação da água (WUCHERPFENNING, 1993; ROSIER, 1995).

A simples determinação do teor de açúcar permite identificar com boa aproximação o ponto de maturação. Deve-se realizar medidas do teor de açúcar até que se verifique uma estabilidade da leitura. Entre os métodos para determinar o ponto de colheita, a relação sólidos solúveis (°Brix)/acidez total em gramas de ácido tartárico.L<sup>-1</sup> de mosto constitui um bom indicador. Valores desta relação entre 3 e 5 são considerados ideais (ROSIER, 1995). Além de indicadores como o teor de açúcares e acidez, na produção de vinhos tintos, deve-se considerar também a maturação fenólica das uvas. A determinação da

maturação fenólica baseia-se na quantificação das antocianinas extraídas das cascas da uva, de taninos das cascas e das sementes e da extratibilidade destes compostos (GUERRA, 2005).

A escolha do momento certo da colheita tem grande importância, já que quanto mais açúcar as uvas tiverem quando colhidas, melhor a qualidade do vinho produzido (WUCHERPFENNING, 1993). Os açúcares da uva são de elevada importância para o sabor do vinho e por constituírem a fonte do álcool etílico. A glicose e a frutose são os açúcares principais, presentes na uva completamente madura na proporção de 1:1. Pouca sacarose é encontrada nas uvas viníferas, enquanto nas uvas não-viníferas encontra-se até 10% de sacarose (AMERINE et al., 1967).

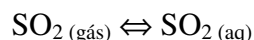
No momento da colheita, o pH do suco de uva ou dos mostos deve situar-se na faixa de 3,1 a 3,6; uma vez que a velocidade de fermentação é reduzida em pH menor ou igual a 3,0 (AMERINE et al., 1967).

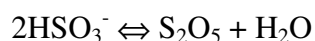
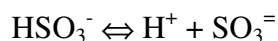
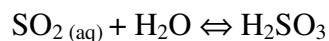
**Recepção da uva:** nesta etapa, os cachos de uva são classificados, pesados, despejados em tanques de concreto revestido ou de aço inoxidável e encaminhados ao esmagamento através de rosca sem fim (AMARANTE, 1986).

**Desengace e esmagamento:** deve-se primeiro realizar a separação do engajo das bagas e depois o esmagamento, de modo que se retire o mínimo de tanino da matéria verde, o qual transmite ao vinho adstringência excessiva. Durante o esmagamento, deve-se realizar a sulfitação do mosto e análises do teor de açúcar e acidez total para futuras correções (ROSIER, 1995). A adição de aproximadamente 20% de engajo no mosto aumenta o teor fenólico, ajudando a estabilizar a cor do vinho, principalmente em cultivares de pouca cor (ZOECKLEIN et al., 1994).

O rendimento do mosto é variável de um cultivar a outro e, para o mesmo cultivar, sendo que podem ocorrer aumentos importantes em decorrência de precipitações pluviométricas durante a maturação da uva. O rendimento médio teórico, em volume, pode ser considerado como 70 % de líquido e 30 % de parte sólida (RIZZON et al., 1999b).

**Sulfitação do mosto:** o uso de dióxido de enxofre em vinhos teve início na Idade Média (AMERINE et al., 1967). Quando o dióxido de enxofre é dissolvido em solução aquosa ocorre um equilíbrio entre várias formas:





Todas as formas de dióxido de enxofre neste equilíbrio são conhecidas como dióxido de enxofre livre. O íon bissulfito ( $\text{HSO}_3^-$ ) pode reagir com aldeídos, dextrinas, substâncias pécnicas, proteínas, cetonas e certos açúcares formando dióxido de enxofre ligado ou fixo. A proporção de dióxido de enxofre nas formas livre e ligada no vinho depende da temperatura, quantidade de açúcares, acetaldeído e do pH. A propriedade anti-séptica do dióxido de enxofre é exercida pela forma livre e depende do tipo e da atividade de microrganismos presentes (AMERINE et al., 1967; ZOECKLEIN et al., 1994).

De acordo com diversos autores (AMERINE et al., 1967; RIZZON et al., 1994; VARNAM, 1994; ROSIER, 1995) as principais propriedades do  $\text{SO}_2$  são:

- ação seletiva sobre as leveduras: seleciona as leveduras que produzem melhores aromas e que apresentam maior capacidade de produção de álcool; ao mesmo tempo que impede o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis durante a fermentação;
- ação anti-oxidante: o  $\text{SO}_2$  evita que o oxigênio altere as características de frescor e frutado dos vinhos e, também, que os vinhos tintos percam sua tonalidade vermelho intenso ou violáceo. O  $\text{SO}_2$  deve estar livre em quantidades entre 15-25  $\text{mg.L}^{-1}$  para ser eficaz como antioxidante (OUGH, 1992);
- ação anti-oxidásica: o gás sulfuroso bloqueia a ação de enzimas da podridão do cacho, as quais ocasionam a oxidação e a turvação dos mostos e vinhos;
- ação reguladora da temperatura: modera a velocidade de fermentação, não permitindo que a temperatura se eleve demasiado, possibilitando que o vinho adquira aroma mais fino;
- ação conservante: inibe o desenvolvimento das bactérias responsáveis pelo avinagramento dos vinhos, contribuindo para manter baixos níveis de acidez volátil;
- ação clarificante em mostos: neutraliza os colóides carregados negativamente auxiliando, assim, sua deposição.

Os vinhos produzidos com mostos sulfitados possuem maior alcalinidade de cinzas, acidez fixa, glicerol e extrato e, menor acidez volátil (AMERINE et al., 1967).

Segundo Rizzon et al. (1994) as quantidades de metabissulfito de potássio (sal que libera SO<sub>2</sub> em meio ácido) a serem aplicadas no mosto, para produção de vinho tinto, variam de 8 a 12 gramas/100 litros. De acordo com Rosier (1995) as quantidades podem variar de 10 a 20 gramas de metabissulfito/100 quilos de uva moída. A quantidade utilizada depende da sanidade das uvas, frutas com podridão requerem doses maiores. O SO<sub>2</sub> apresenta alguns inconvenientes quando utilizado em doses indevidas podendo retardar a maturação do vinho, diminuir a intensidade colorimétrica dos vinhos tintos e prejudicar a fermentação malolática (ROSIER, 1995).

**Correção do açúcar:** a prática de adição de açúcar no mosto é denominada de chaptalização. Teoricamente, a adição de 18 g.L<sup>-1</sup> de açúcar resulta na elevação do teor alcoólico em 1 °GL (HASHIZUME, 1983). O grau alcoólico mais indicado para vinho de mesa está entre 10,5 a 11,0 °GL, segundo Rizzon et al. (1994). Estes valores estão próximos dos aconselhados por Rosier (1995), entre 11,0 e 11,5 °GL para vinhos que serão prontamente consumidos e até 12 °GL para vinhos destinados ao envelhecimento.

**Pé-de-cuba:** o pé de cuba consiste num mosto em fermentação com concentração de leveduras selecionadas superior a que se encontra normalmente nos mostos em fermentação natural. Sua utilização tem por objetivo acelerar e qualificar o processo fermentativo. Deve ser empregado um volume de aproximadamente 10% do volume de mosto a ser fermentado (ROSIER, 1995).

**Fermentação:** A equação total da fermentação alcoólica é dada por:



Uma variedade de subprodutos é formada durante a fermentação e não está representada na equação: glicerol, acetaldeído, ácidos acético e láctico, etc (AMERINE et al., 1967; HASHIZUME, 1983).

A fermentação alcoólica pode ser dividida em duas etapas: fermentação tumultuosa e lenta. A fermentação tumultuosa acontece no início da fermentação

e se caracteriza pela elevação da temperatura e desprendimento de gás carbônico que empurra as cascas para cima. Na fase lenta, a intensidade da fermentação diminui gradativamente devido à falta de açúcar consumido na etapa anterior. Nesta fase, devido a menor proteção natural que o vinho recebe pela redução do gás carbônico alguns cuidados especiais devem ser tomados: evitar o arejamento, realizar a colocação de batoques hidráulicos, trasfegas e atestos (ROSIER, 1995). O período de fermentação lenta pode variar de uma semana a um mês.

Ao final da fermentação lenta inicia-se o processo de estabilização do vinho por meio de trasfegas e resfriamento até que se atinja o ponto de clarificação desejado. O período de estabilização do vinho é de aproximadamente 6 meses (AMARANTE, 1986).

**Maceração e remontagens:** um dos aspectos mais importantes da vinificação em tinto é o cuidado na fase de maceração das cascas. A maceração deve ser conduzida de forma a possibilitar a extração seletiva dos compostos contidos nas partes sólidas da uva, extraindo o máximo possível aqueles que conferem qualidade ao vinho e o mínimo possível os que limitam a qualidade (GUERRA, 2003). Para vinho tinto, a temperatura na fase de maceração deve ficar entre 20 a 26°C, o que facilita a extração de compostos fenólicos, responsáveis pela cor e estrutura destes vinhos (RIZZON et al., 1994). Os fatores que interferem na extração dos compostos durante a maceração são: tempo de maceração, número e frequência de remontagens, sistema de remontagem, volume de líquido remontado por unidade de tempo, temperatura da massa vinária e relação fase sólida/fase líquida (GUERRA, 2003).

A remontagem consiste na submersão da parte sólida (película e semente), que permanece sobre a superfície do mosto em fermentação, com o líquido da parte inferior do vasilhame. A remontagem tem como objetivo evitar o ressecamento da parte sólida, que facilita o desenvolvimento de bactérias e o conseqüente avinagramento do vinho. São necessárias, no mínimo, três remontagens ao dia (RIZZON et al., 1994).

**Descuba:** é a operação na qual se separa o mosto em fermentação do bagaço. A descuba é realizada quando o líquido já absorveu da casca quantidade suficiente de cor, tanino e substâncias sápidas necessárias para alcançar as características desejadas no vinho. A observação visual e gustativa é um meio simples e eficiente de se determinar o momento exato da descuba. Outro critério é o controle da densidade, quando esta se aproxima



de 1040 a 1030, provavelmente, já decorreu o tempo necessário de contato entre o mosto e o bagaço para a obtenção de vinhos tintos (ROSIER, 1995).

**Prensagem:** o bagaço separado na descuba pode ser prensado, possibilitando um aumento de rendimento de 10 a 15%, pela extração do vinho retido nos interstícios das partes sólidas. O produto obtido pela prensagem possui qualidade ligeiramente inferior ao vinho normal, uma vez que a prensagem das partes sólidas libera vários compostos de modo não seletivo. Assim, o produto obtido por prensagem leve é misturado ao vinho normal e aquele obtido por prensagem mais severa é normalmente destinado à elaboração de vinho de segunda categoria ou destilado (AMARANTE, 1986; ROSIER, 1995; RIZZON et al., 2003).

**Trasfega:** consiste em translocar o vinho de um recipiente para outro, visando separá-lo das precipitações que ocorrem ao término da fermentação. Este depósito recebe o nome de borra e é composto por vestígios de cascas, sementes, leveduras, pectinas, mucilagens entre outras substâncias. Na falta de açúcar, as leveduras presentes na borra autodegradam liberando para o meio substâncias nitrogenadas que transmitem sabor desagradável ao vinho (ROSIER, 1995).

Geralmente são realizadas três trasfegas. A primeira trasfega deve ser realizada logo após o final da fermentação, incorporando-se ao vinho certa quantidade de oxigênio que, neste momento, possui efeitos benéficos por favorecer a completa fermentação do açúcar e desprender o excesso de gás carbônico e ácido sulfídrico. A segunda trasfega é realizada entre quatro e seis semanas após a primeira. A terceira trasfega deve ser realizada após a estabilização do vinho. As duas últimas trasfegas devem ser realizadas sem a incorporação de oxigênio (RIZZON et al., 1994; ROSIER, 1995).

**Atesto:** deve ser realizado logo após a primeira trasfega e repetido semanalmente. A operação de atesto consiste em encher completamente os recipientes contendo vinho para evitar o contato com o ar de dentro dos recipientes. O álcool em contato com o ar e em presença de bactérias acéticas resulta na formação de ácido acético (ROSIER, 1995).

**Fermentação malolática:** A fermentação malolática, na maioria dos vinhos, ocorre após a fermentação alcoólica quando todo o açúcar do mosto terminou de fermentar (RIZZON et al., 1994). Esta segunda fermentação envolve a descarboxilação do

ácido málico para ácido láctico por linhagens de bactérias lácticas. A bactéria *Leuconostoc oenos* é a principal envolvida, embora algumas linhagens de *Lactobacillus* e *Pediococcus* também sejam capazes de realizar a conversão (WUCHERPFENNING,1993; VARNAM, 1994).

Durante a fermentação malolática são formados ácido láctico, CO<sub>2</sub> e compostos como o diacetil, acetoína e 2,3 butilenoglicol. Estes compostos conferem aroma de nozes e manteiga, sendo desejáveis apenas em alguns vinhos e em pequenas quantidades (MAMEDE, 2003).

**Sulfitagem do vinho:** esta operação visa elevar o teor de dióxido de enxofre para neutralizar qualquer possível reação química de oxidação ou biológica dos microrganismos ainda existentes no vinho. A sulfitagem dos vinhos tintos deve atingir valores de SO<sub>2</sub> livre em torno de 30 mg.L<sup>-1</sup> (ROSIER, 1995). Antes do engarrafamento o teor de SO<sub>2</sub> deve ser verificado e, se necessário ajustado. A perda de SO<sub>2</sub> no vinho engarrafado é proporcional ao conteúdo de oxigênio dissolvido na bebida. Segundo Rankine, citado por Zoecklein et al. (1994), o espaço livre das garrafas contém cerca de 1,4 mg de oxigênio, sendo necessários 4 mg de SO<sub>2</sub> para neutralizar os efeitos de 1 mg de O<sub>2</sub>.

**Colagem:** é a clarificação do vinho pela adição de substâncias que reagem com tanino, ácidos e proteínas para formar coágulos pesados e de rápida deposição. Na maioria dos casos, o agente clarificante também adsorve material em suspensão. Os clarificantes utilizados em vinhos são: gelatina, caseína, tanino e bentonita. Uma vez que os materiais suspensos no vinho são geralmente carregados negativamente, agentes clarificantes carregados positivamente são preferidos. O clarificante deve permanecer em contato com o vinho o menor período de tempo possível (AMERINE et al., 1967). A matéria corante dos vinhos é afetada pela colagem, as antocianinas são fortemente adsorvidas pela bentonita, ocorrendo decréscimos da ordem de 30 a 50% para doses de 60 a 200 mg.L<sup>-1</sup> (RICARDO-DASILVA et al., 2003).

**Cortes:** significa a mistura de dois ou mais vinhos com o objetivo de obter um produto bem equilibrado e harmonioso, remediando o excesso ou a deficiência de alguns componentes. O corte é realizado após a estabilização do vinho e pode ser realizado com a mistura de vinhos de diversas safras, recipientes ou de diferentes cultivares de uvas, buscando a melhor combinação entre todos os componentes do vinho. Aspectos como teores

alcoólicos, acidez e resíduos de açúcares devem ser levados em consideração, assim como a coloração, que deve atingir um ponto equilibrado (AMARANTE, 1986; ROSIER, 1995).

**Tratamento de frio:** pode ocorrer a formação de pequenos cristais de bitartarato de potássio quando o vinho é colocado no refrigerador. Embora não causem nenhum problema à saúde, estes cristais prejudicam o aspecto visual da bebida. As baixas temperaturas que ocorrem durante o inverno provocam precipitação moderada dos sais de ácido tartárico, porém não evitam que os cristais se formem nos vinhos engarrafados quando levados ao refrigerador. A estabilização pelo frio evita a formação dos cristais e pode ser feita através do uso de frio artificial ou *freezer* doméstico, no caso de pequenos produtores. Recomenda-se deixar o vinho por duas a quatro semanas à temperatura próxima de congelamento (WUCHERPFENNING, 1993; RIZZON et al, 1994; ROSIER, 1995).

**Filtração:** a filtração consiste em passar o vinho através de um elemento filtrante com o objetivo de eliminar as partículas em suspensão, deixando-o límpido e brilhante (RIZZON et al., 2003). Os vinhos são filtrados para separar os resíduos da clarificação, depois do tratamento de frio e no momento de engarrafar (OUGH, 1992).

**Engarraçamento:** o uso de garrafas de vidro é universal para vinhos, em alguns casos a garrafa utilizada é específica para um tipo particular de vinho. A rolha tem a função de fechar a garrafa e, é protegida da desidratação e crescimento de fungos pelo uso de uma folha de chumbo ou, mais recentemente, uma capa externa de plástico (cápsula). Tampas de rosca e/ou garrafas plásticas são usadas em vinhos mais baratos. O engarraçamento e o fechamento manuais ainda são utilizados em produção de pequena escala; em vinícolas grandes o engarraçamento é uma operação automatizada realizada sob condições assépticas para minimizar o risco de contaminação (VARNAM, 1994).

**Envelhecimento na garrafa:** na garrafa o vinho encontra um ambiente redutor onde se verifica a transformação do aroma em buquê, devido principalmente aos fenômenos de esterificação. A polimerização parcial das antocianinas modifica a coloração dos vinhos de tons avermelhados para tons amarronzados. A temperatura ideal de armazenagem varia de 16 a 18 °C e a iluminação deve ser a mínima possível. O tempo de envelhecimento na garrafa é determinado pelo potencial de cada vinho, em média três meses para os vinhos comuns (AMARANTE, 1986; ROSIER, 1995).

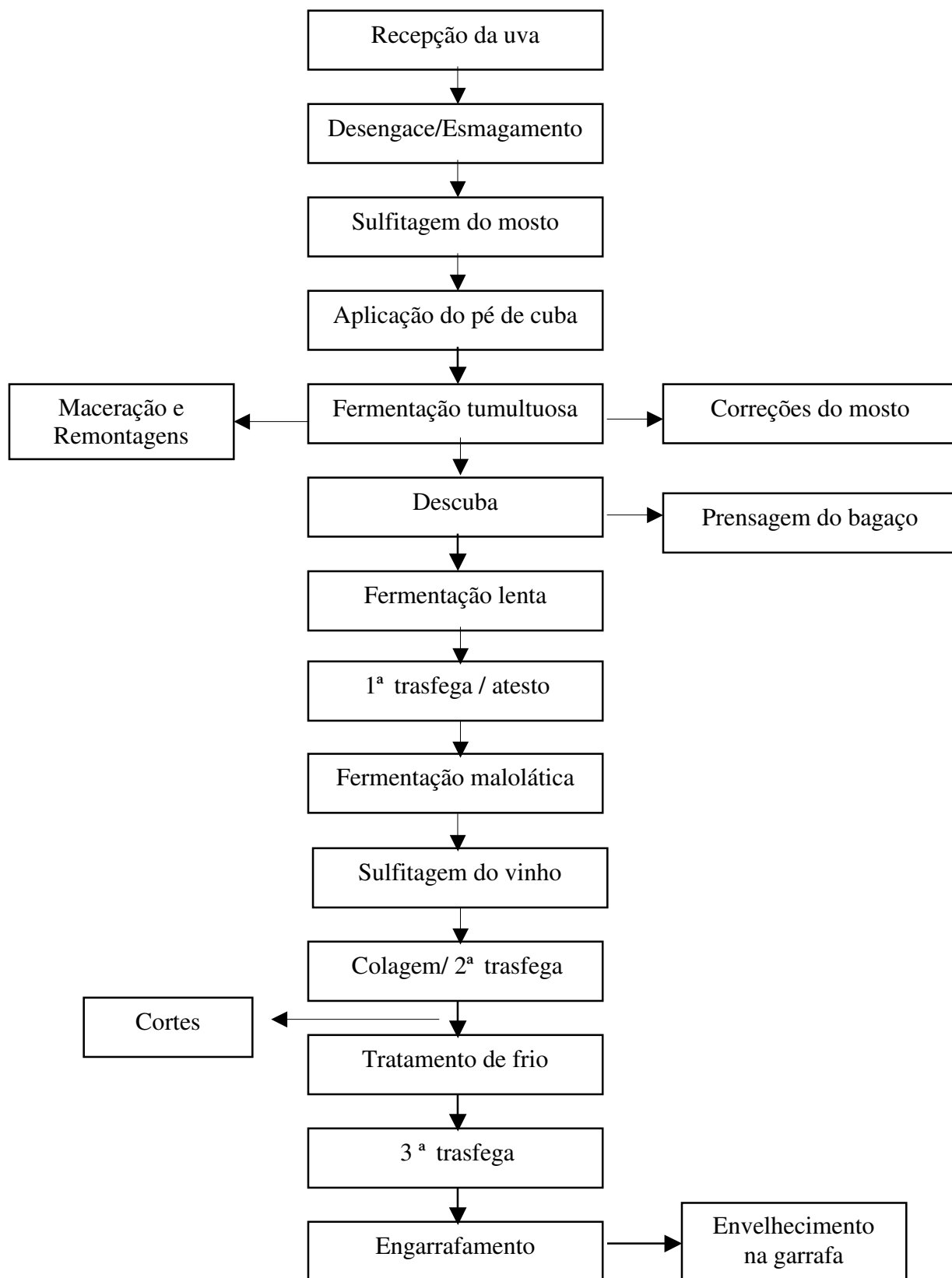


Figura 1: Fluxograma de operações para produção de vinho tinto.

## 2.4 Composição química dos vinhos

As principais substâncias que constituem o vinho (Tabela 1) são: açúcares (frutose e glicose), álcoois (álcool etílico, principalmente), ácidos orgânicos (tartárico, málico, cítrico, succínico, láctico e acético), sais de ácidos minerais e orgânicos (fostato, sulfato, cloreto, tartarato, malato e lactato), compostos fenólicos (antocianinas, flavonas, fenóis ácidos, taninos condensados e taninos catéquicos), compostos nitrogenados (proteínas, polipeptídeos e aminoácidos), compostos voláteis e aromáticos (principalmente ésteres), pectinas, gomas e mucilagens (HASHIZUME, 1983).

**Açúcares:** vinhos secos contêm entre 1 e 2 g.L<sup>-1</sup> de açúcares redutores, formados principalmente por açúcares redutores não fermentáveis como pentoses (AMERINE; OUGH, 1974; ZOECKLEIN et al., 1994). Os vinhos tintos apresentam glicose proveniente da hidrólise de certos glicosídeos durante a conservação (HASHIZUME, 1983).

**Álcoois:** o álcool etílico representa 99,5% dos álcoois do vinho, enquanto os álcoois metílico, isobutílico e isoamílico somam 0,5% (SOUSA, 2000).

**Álcool etílico** – o etanol pode acumular no vinho em quantidades máximas em torno de 14 a 15% sob condições normais de fermentação, valores superiores podem ser obtidos através da adição de açúcar durante a fermentação. O álcool etílico é um componente importante para estabilidade, envelhecimento e propriedades sensoriais do vinho. Atua como solvente na extração de pigmentos e taninos durante a fermentação do vinho tinto e na dissolução de compostos voláteis (JACKSON, 2000).

**Glicerol** – o glicerol é encontrado no vinho em quantidades que variam entre 5 a 10 g.L<sup>-1</sup>. Apresenta importância sensorial devido ao sabor doce e oleosidade que contribuem para a maciez e corpo do vinho. A produção do glicerol é favorecida por baixas temperaturas, elevado teor de ácido tartárico e adição de dióxido de enxofre (Gentilini e Cappelleri, citados por AMERINE et al., 1967). Uvas com podridão, especialmente *Botrytis cinerea*, contêm glicerol e originam vinhos com maior teor desta substância. A maior parte do glicerol é formada no início da fermentação (AMERINE et al., 1967).

Tabela 1: Principais componentes do vinho tinto (adaptado de Gollmick citado por WUCHERPFENNING, 1993).

Componente	Quantidade (g.L <sup>-1</sup> )
Álcoois	
Etanol	50,0 - 110,0
Metanol	0,09 - 0,75
Glicerol	3,5 - 25,0
Ácidos	
Totais	4,0 - 6,0
Tartárico	0,5 - 4,0
Málico	0,8 - 3,3
Succínico	0,5 - 1,3
Cítrico	0,0 - 0,3
Ácidos voláteis	
Acético	0,15 - 1,2
Carbônico	0,0 - 1,5
Açúcares	
Fermentáveis	0,0 - 150,0
Não-fermentáveis	1,0 - 2,5
Arabinose	0,5 - 0,8
Taninos	1,0 - 2,5
Minerais	
Total	1,5 - 3,0
Potássio	0,5 - 2,5
Cálcio	0,1 - 0,2
Magnésio	0,07 - 0,24

**Álcool metílico** – o metanol não é produzido pela fermentação sendo derivado da hidrólise de pectinas. A quantidade de metanol produzida é maior quando ocorre adição de enzima pectinolítica ao mosto, fermentação na presença das cascas ou maceração prolongada das cascas. Vinhos obtidos de uvas *Vitis labrusca* ou seus híbridos apresentam maior teor em metanol que os de *Vitis vinifera* (AMERINE et al., 1967; RIZZON et al., 1994).

**Álcoois superiores** – são álcoois com mais que 2 carbonos produzidos durante a fermentação e em baixas concentrações podem desempenhar papel desejável na

qualidade sensorial do vinho (ZOECKLEIN et al., 1994). Segundo Marais e Houtman citados por Dias (1996), os ésteres dos ácidos graxos e os álcoois superiores definem a qualidade e contribuem para o buquê dos vinhos. As quantidades de álcoois superiores nos vinhos de mesa variam de 0,14 a 0,42%. Rizzon et al. (2000) relataram concentração superior a  $250 \text{ mg.L}^{-1}$  em vinhos Isabel (*Vitis labrusca*). A síntese dos álcoois superiores é favorecida pela presença de oxigênio, alta temperatura e materiais em suspensão no mosto em fermentação. Os principais são: 1-propanol, 2-metil-1-propanol (isobutílico), 2-metil-1-butanol (amílico ativo) e 3-metil-1-butanol (isoamílico). O composto 2-metil-1-propanol representa cerca de 1/4 dos álcoois superiores em vinhos tintos e cerca de 1/3 nos vinhos brancos (JACKSON, 2000).

**Acidez:** A maioria dos vinhos apresenta acidez total entre 5,5 e  $8,5 \text{ g.L}^{-1}$ , sendo os valores mais elevados apreciados em vinhos brancos enquanto os menores valores de acidez são desejáveis nos vinhos tintos (JACKSON, 2000). Segundo Rizzon et al. (1994) a acidez do vinho deve estar entre 60 e  $90 \text{ meq.L}^{-1}$ . Os valores de pH variam de 3,1 a 3,4 para vinhos brancos e de 3,3 a 3,6 para os tintos (JACKSON, 2000). O pH está relacionado com resistência a doenças, manutenção da cor, porcentagem de dióxido de enxofre na forma livre e turbidez (AMERINE; OUGH, 1974).

Os principais ácidos do vinho são tartárico, málico, cítrico (provenientes da uva), e láctico, succínico e acético (provenientes da fermentação). A acidez no vinho é normalmente dividida em duas categorias: fixa e volátil, sendo a acidez total resultado da combinação destas categorias. A acidez fixa do vinho é representada pelos ácidos tartárico, málico, láctico, succínico e cítrico (JACKSON, 2000).

O ácido tartárico é o ácido específico das uvas e dos vinhos, sua concentração nos vinhos varia de 2 a  $8 \text{ g.L}^{-1}$ . O ácido málico varia desde traços até cerca de  $5 \text{ g.L}^{-1}$ , estando presente em maior quantidade em uvas verdes ou de clima frio. O ácido cítrico é habitualmente encontrado em quantidades menores que  $1 \text{ g.L}^{-1}$ , enquanto o succínico pode variar com a cepa de leveduras entre 0,5 a  $1,5 \text{ g.L}^{-1}$ . O ácido láctico, formado durante a fermentação malolática, varia de 1 a  $3 \text{ g.L}^{-1}$  (OUGH, 1992).

**Acidez volátil:** formada pelos ácidos voláteis, além do ácido acético estão presentes outros ácidos graxos como: fórmico, butírico, propiônico, etc. O baixo teor da

acidez volátil indica a sanidade do vinho. Durante a fermentação alcoólica são produzidas pequenas quantidades de ácido acético, variando de 0,2 a 0,4 g.L<sup>-1</sup>. A ação de bactérias pode levar a quantidades maiores de acidez volátil pela oxidação do álcool ou pelo ataque bacteriano ao ácido cítrico, açúcares, tartaratos e glicerol (AMERINE et al., 1967; ZOECKLEIN et al., 1994).

**Ésteres:** Os ésteres conferem sabor frutado aos vinhos, alguns provêm das uvas enquanto outros são resultantes da fermentação (liberados pelas leveduras, bactérias lácticas e acéticas) e do envelhecimento. Os ésteres formados durante a fermentação são os de maior importância no aroma dos vinhos. Os ésteres predominantes são: acetato de etila, laurato de etila, butanoato de etila, acetato de amila, acetato de pentila e acetato de hexila. O antranilato de metila está presente em quantidades importantes em uvas *Vitis labrusca*, sendo o éster principal na concessão do aroma *foxado* característico destes vinhos. (JACKSON, 2000).

**Polifenóis:** os polifenóis variam de compostos relativamente simples produzidos pela uva a substâncias complexas extraídas da madeira durante o envelhecimento, como o tanino. Os compostos fenólicos fornecem cor ao vinho, possuem sabor adstringente, possivelmente causam odores pungentes, reduzem o oxigênio e são fonte de substrato para o escurecimento do vinho (AMERINE; OUGH, 1974).

O conteúdo total de polifenóis varia entre 50 a 1000 mg.L<sup>-1</sup>, com um valor médio de 200 mg.L<sup>-1</sup>, para os vinhos brancos e de 900 a 2500 mg.L<sup>-1</sup>, com média de 1.200 mg.L<sup>-1</sup>, para os vinhos tintos (OUGH, 1992). A absorvância a 280 nm ( $I_{280}$ ) é utilizada como índice dos polifenóis totais do vinho tinto. A expressão ( $I_{280-4}$ ) é usada para subtrair da absorvância total, a 280 nm, a absorvância resultante de componentes não fenólicos em vinhos brancos, sucos e vinhos tintos de *Vitis vinifera* (SOMERS; ZIEMELIS, 1985).

Os compostos fenólicos podem ser divididos em cinco grupos químicos (HASHIZUME, 1983; OUGH, 1992):

- a) Antocianinas: a coloração dos vinhos tintos deve-se a compostos fenólicos conhecidos como antocianinas e outros polímeros relacionados com estes compostos. O vinho tinto jovem contém em torno 200 a 500 mg.L<sup>-1</sup> de antocianinas;
- b) Flavonas: compostos de coloração amarela, cujo teor no vinho é bastante reduzido;



- c) Fenóis-ácidos: estão presentes sob a forma de ésteres dos ácidos cinâmico e benzóico;
- d) Taninos condensados: são constituídos a partir de leucoantocianinas e provenientes das sementes, casca e engaço. O teor nos vinhos tintos varia de 1 a 3 mg.L<sup>-1</sup>. Durante o envelhecimento do vinho, o conteúdo de taninos diminui pela combinação com aldeídos, precipitação com proteínas e outras reações;
- e) Taninos catéquicos: provenientes do uso de barril de madeira no envelhecimento do vinho ou do emprego de tanino comercial (taninagem).

A maior parte dos compostos responsáveis pela coloração dos vinhos tintos, de uvas *Vitis vinifera*, se localiza nos vacúolos das células da casca sendo liberada no vinho, principalmente, pelo efeito destruidor do calor e do etanol sobre as células da casca. As variedades de *Vitis vinifera* apresentam somente um glicosídeo unido às antocianinas. Enquanto *Vitis labrusca* e outras variedades, com raras exceções, apresentam pigmentos diglicosídeos que permitem diferenciar as espécies de uva (OUGH, 1992).

As antocianinas diglicosídicas são mais sensíveis ao escurecimento e mais instáveis que as antocianinas monoglicosídicas. Sims e Morris (1984) relatam que o vinho Cabernet Sauvignon apresentou maior estabilidade da cor ao longo de 12 meses em relação ao vinho Noble (*Vitis rotundifolia* Michx).

As antocianinas são extraídas nos primeiros dias da fermentação, enquanto os taninos possuem extração mais lenta, diretamente proporcional à quantidade de álcool do meio (ZOECKLEIN et al., 1994; GUERRA, 2003).

A coloração dos vinhos tintos jovens é devida, quase inteiramente, a antocianinas monoméricas da uva. As antocianinas são muito reativas e desde o início da fermentação interagem com outros compostos em reações de adição, condensação e polimerização, sendo também degradadas por oxidações e hidrólises. Como consequência destes fenômenos, a cor dos vinhos tintos envelhecidos deve-se, quase exclusivamente, a compostos fenólicos poliméricos (SOMERS, 1978; VARNAM, 1994; GONZÁLEZ-NEVES et al., 2003). Mudanças na coloração de vinhos tintos podem ocorrer, também, como resultado de deslocamentos no equilíbrio entre formas de pigmentos coloridas e incolores (AMERINE et al., 1967).

A cor dos vinhos pode ser determinada pela leitura dos comprimentos de onda predominantes. Assim, a predominância do vermelho é observada em 520 nm, do

amarelo em 420 nm e do violeta em 620 nm (PREZZI, 1998). Segundo Zoecklein et al. (1994) a tonalidade ou comprimento de onda dominante pode mudar rapidamente do rosado para o amarelo em vinhos com relação antocianina:tanino muito baixa, isto é, quando as antocianinas livres estão presentes em quantidade maior que os taninos. A relação ideal antocianina: tanino, para a estabilidade da cor, é de 1:10. No caso de vinhos envelhecidos, o surgimento da matiz amarela pode ocorrer devido a reações de polimerização oxidativa ou não oxidativa das procianidinas na formação de taninos condensados.

O pH do vinho influencia as mudanças na porcentagem de compostos antociânicos “ionizados” e portanto a intensidade e matizes da coloração. Com pH mais baixo o vinho torna-se mais avermelhado, com pH mais alto o vinho é mais pardo ou de coloração mais púrpura (SOMERS; EVANS, 1977; OUGH, 1992). Segundo Sims e Morris (1984) aumentos nos valores de pH interferem na coloração dos vinhos por favorecem menor concentração de antocianinas na forma colorida e menor polimerização antocianina-tanino.

Segundo Somers e Evans (1979) a maior porcentagem de perda de cor do vinho ocorre devida a extrema instabilidade ao álcool das estruturas intensamente coloridas presentes no suco, enquanto que a diminuição no teor de antocianinas é um fator de menor contribuição. O aumento de etanol durante a fermentação resulta na desnaturação progressiva dos pigmentos pelo rompimento das pontes de hidrogênio entre os compostos fenólicos, convertendo os pigmentos com estrutura quinóide (azuis) em formas incolores.

**Compostos nitrogenados:** diversos compostos contendo nitrogênio são encontrados nos mostos e vinhos: amônia, aminoácidos, proteínas, vitaminas, aminas e nitratos. Estes compostos variam entre 1 a 3 g.L<sup>-1</sup> e são de extrema importância no crescimento das leveduras. Muitas das substâncias nitrogenadas são provenientes do metabolismo da planta e outras do metabolismo das leveduras (AMERINE; OUGH, 1974). Os compostos nitrogenados são importantes, também, para a clarificação do vinho e instabilidade microbiana. Afetam o desenvolvimento do aroma, buquê e características de espuma em vinhos espumantes (ZOECKLEIN et al., 1994).

**Sais:** as cinzas representam a soma de todos os elementos minerais dos vinhos que, na sua maioria, provêm principalmente da casca da uva. Devido ao processo de elaboração, os vinhos

tintos apresentam teores de cinzas mais elevados que os brancos (RIZZON et al., 1994). Os vinhos contêm de 2 a 4 g.L<sup>-1</sup> de sais orgânicos e minerais. Os componentes inorgânicos do vinho são ânions e cátions. Os principais cátions são potássio, sódio, cálcio e magnésio. Os cátions ferro e cobre são importantes para a estabilidade do vinho. Os principais ânions inorgânicos são cloretos, fosfatos, sulfatos e sulfitos (OUGH, 1992).

**Extrato seco:** é composto pelos sólidos solúveis não voláteis que restam no vinho após a desalcoholização da amostra. Entre estas substâncias encontram-se os carboidratos, gliceras, ácidos não voláteis, compostos nitrogenados, taninos, álcoois superiores e minerais. O extrato seco reduzido é obtido pela diferença entre o extrato seco e o teor de açúcar do vinho, e representa o corpo do vinho (SOUSA, 2000; GARRUTI, 2001). Segundo Zoecklein et al. (1994) o vinho seco com teores de extrato menores que 20 g.L<sup>-1</sup> apresenta-se como leve/ralo ao paladar, enquanto o vinho com 30 g.L<sup>-1</sup> ou mais é percebido como encorpado. O teor de extrato depende, em parte, do cultivar da uva e de variações no processamento (tempo de contato com o bagaço, prensagem, uso de enzimas pectinolíticas). A fermentação de mostos com baixo teor de açúcar e a chaptalização contribuem para a produção de vinhos com baixos valores de extrato (ZOECKLEIN et al., 1994).

**Relação álcool – extrato seco reduzido:** fornece um indicativo do equilíbrio entre os constituintes fixos do vinho (sólidos solúveis, excluído de açúcar) e os voláteis (álcool). Essa relação tem a finalidade de detectar as correções excessivas do grau alcoólico e fraudes no vinho (RIZZON et al., 1994)

**Turbidez:** o turvamento do vinho pode ser ocasionado por microrganismos ou substâncias inertes cristalizadas/coaguladas (proteínas, pectinas, gomas, floculação de sais insolúveis, produtos da degradação de polifenóis). O turvamento por substâncias inertes pode ser tratado por processos de colagem, decantação e filtração do vinho (ZOECKLEIN et al., 1994; SOUSA, 2000).

## 2.5 Análise sensorial

A avaliação sensorial pode ser feita com muitos propósitos: classificar o vinho, detectar atividade bacteriana, avaliar constituintes desejáveis ou indesejáveis, sugerir tratamentos necessários, estabelecer a qualidade do vinho. A análise química deve ser usada para complementar os dados sensoriais, embora vinhos com a mesma análise química possam ter sabores e odores bastante diferentes (AMERINE et al., 1967).

A cor dos vinhos é um dos parâmetros da análise sensorial que mais caracteriza e qualifica o vinho, sendo um atributo que pode ser utilizado como indicador de qualidade (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2003; RICARDO-DA-SILVA et al., 2003).

A aparência de um vinho frequentemente revela muito sobre sua condição. Se o vinho tinto tem acidez elevada, terá uma cor vermelha brilhante. A intensidade da cor é um importante indicativo do tipo do vinho. A idade de vinhos tintos é indicada pela cor, quanto mais velho o vinho mais a cor vermelha muda para o marrom ou marrom avermelhado (AMERINE et al., 1967).

Depois da inspeção visual, o buquê e aroma do vinho são notados. O buquê é designado como o odor desenvolvido pelo vinho durante o amadurecimento/envelhecimento através de reações de esterificação e oxidação (AMERINE et al., 1967).

É possível classificar os compostos ativos de aroma de acordo com sua origem: se da uva ou da vinificação (VARNAM, 1994). As substâncias aromáticas originárias da uva, compõem o chamado aroma varietal, e diferem em função da variedade, condições edafoclimáticas, localização e manejo do vinhedo. Os aromas primários do vinho devem-se basicamente a três classes de compostos químicos naturais provenientes da uva: pirazinas, carotenóides e terpenóis. Os aromas secundários são formados durante a fermentação pela ação de leveduras e bactérias e, os aromas terciários são formados durante o envelhecimento (GUERRA, 2002). Alguns compostos podem ser derivados de mais que uma rota e um processo dinâmico de mudanças químicas e interações ocorre desde a colheita da uva até o ponto de consumo do vinho (VARNAM, 1994).

O sabor e o aroma do vinho resultam de uma síntese complexa de um grande número de compostos (VARNAM, 1994). Os principais fatores que interferem no equilíbrio do paladar são a quantidade e “qualidade” de taninos, álcoois e acidez. Estes

componentes se interrelacionam, influenciando a percepção do equilíbrio como segue (ZOECKLEIN et al., 1994):

$$\text{doce} \leftrightarrow \text{acidez} + \text{amargor e adstringência}$$

A percepção de doçura derivada do álcool, polissacarídeos e açúcar (quando presente), deve estar em equilíbrio com a soma das percepções de acidez, adstringência e amargor. Esta relação sugere que quanto menor a acidez, mais tanino o vinho pode suportar (PEYNAUD, 1977; ZOECKLEIN et al., 1994).

Supõe-se que o desenvolvimento de constituintes de sabor associados com o caráter varietal está correlacionado com o acúmulo de açúcar durante a maturação da uva. Porém, Berg e Ough, citados por Noble e Shannon (1987), não encontraram diferença nas notas de qualidade de vinhos Zinfandel produzidos com uvas de diferentes °Brix.

### **2.5.1 Teste de aceitação**

A área da aceitabilidade e escolha de alimentos é complexa, com muitos fatores que influenciam na escolha de um alimento em preferência a outros. Embora as características sensoriais de um produto sejam importantes, representam apenas uma parte da equação de escolha do alimento. Fatores culturais, sociais e psicológicos também influenciam a seleção (COLWILL, 1993).

Os testes afetivos têm como objetivo medir atitudes subjetivas como aceitação ou preferência dos produtos, de forma individual ou em relação a outros produtos, por consumidores ou consumidores potenciais deste produto (MEILGAARD et al., 1990; CHAVES; SPROESSER, 1999). Testes afetivos são utilizados para avaliar a manutenção das características de um produto, melhora/otimização de produtos, desenvolvimento de novos produtos e avaliação de mercado potencial (MEILGAARD et al., 1990).

Os testes afetivos podem ser de aceitação ou preferência. O teste de aceitação é realizado para avaliar o quanto o consumidor gosta ou desgosta do produto. No teste de preferência, o consumidor deve indicar o produto que prefere em relação a outro(s), porém não indica se gosta ou desgosta do produto. A partir dos resultados do teste de aceitação é possível inferir a preferência, ou seja, a amostra de maior pontuação pode ser considerada como a preferida (MEILGAARD et al., 1990).

A escala hedônica é, provavelmente, o método mais utilizado em testes sensoriais afetivos devido ao caráter informativo dos seus resultados. Com os dados obtidos é possível calcular a média e a magnitude da diferença em aceitação entre produtos, construir a distribuição de frequência dos valores hedônicos, na forma de histogramas, e verificar possíveis segmentações de opinião dos consumidores (STONE; SIDEL, 1992).

Behrens et al. (1999) avaliaram a aceitação de vinhos brancos varietais brasileiros. Os vinhos brancos suaves foram preferidos por 86% dos consumidores e apenas 14% dos consumidores preferiram os vinhos seco ou meio seco (*demi-sec*).

### **2.5.2 Análise descritiva**

A análise descritiva é uma metodologia que fornece descrições quantitativas de produtos, baseadas nas percepções de indivíduos qualificados. É usualmente uma descrição sensorial completa, levando em conta todas as sensações percebidas quando o alimento é avaliado: visual, auditiva, gustativa, olfativa e cinestética. Além de contribuir para a determinação dos atributos sensoriais importantes na aceitação do produto (STONE; SIDEL, 1992).

A análise descritiva pode ser utilizada para monitorar a estabilidade no armazenamento ou vida de prateleira dos produtos, desenvolvimento de produtos e processos, garantia e controle da qualidade, para correlações entre atributos sensoriais e características físico-químicas (GILLETE, 1984; STONE; SIDEL, 1992). Entre os métodos de análise descritiva estão: Perfil de Sabor, Perfil de Textura, Análise Descritiva Quantitativa, Perfil Livre (STONE; SIDEL, 1992).

Segundo Stone et al. (1974); Stone e Sidel (1992) os princípios da análise descritiva quantitativa (ADQ) são:

- 1) descrição de todas as propriedades sensoriais do produto;
- 2) número limitado de provadores: envolve poucos participantes (10 a 12), pelo fato destes participantes serem pessoas qualificadas para a participação, baseada em suas habilidades sensoriais pelas quais foram selecionados;
- 3) provadores qualificados: a seleção é realizada, preferencialmente, entre pessoas que são consumidores ou consumidor potencial do produto e pode ser realizada utilizando-se testes de reconhecimento dos gostos básicos, de estímulos de odor e discriminativos. A seleção dos

participantes com um produto do mesmo tipo do que será testado é o procedimento mais efetivo para minimizar o risco de incluir provadores insensíveis ou não confiáveis para a avaliação do produto;

4) habilidade de avaliar vários produtos: a avaliação de mais que um produto no teste potencializa a habilidade do provador em realizar julgamentos comparativos com alto grau de precisão;

5) desenvolvimento da terminologia descritiva sem envolvimento do líder: geralmente os provadores trabalham em grupo, sob a direção de um líder, para assegurar que os atributos estão suficientemente entendidos por todos e que todas as características do produto foram levadas em consideração. Porém, o líder deve ser imparcial, não demonstrar que tem conhecimento de quais atributos devem ser usados nem das diferenças esperadas entre os produtos.

O processo de treinamento é voltado para o desenvolvimento da linguagem (atributos) usada para a análise do produto. Constitui-se de atividades importantes incluindo: desenvolvimento da linguagem descritiva, agrupamento dos atributos por modalidade (aparência, aroma, sabor, sensações bucais), ordenação pela ocorrência, desenvolvimento de definições para cada atributo, identificação de referências que exemplifiquem cada atributo e, familiarização com o procedimento de análise.

No desenvolvimento da terminologia descritiva, os provadores devem ser encorajados a usar palavras que são comuns na sua linguagem diária e não palavras específicas ou terminologias químicas, assim, assegura-se que serão capazes de avaliar os produtos usando uma terminologia com a qual estão familiarizados (STONE; SIDEL, 1992). Contudo, para a análise descritiva de vinhos pode-se utilizar a Roda de Aroma de Vinhos que foi desenvolvida com a finalidade de padronizar os termos usados na descrição das características da bebida.

A Roda de Aroma de Vinhos é uma lista de terminologia padronizada para aromas de vinho proposta para facilitar a comunicação entre membros da indústria vinícola, pesquisadores e consumidores. A terminologia utiliza termos objetivos com significados únicos e universais, eliminando o emprego de termos subjetivos e hedônicos como: “rico, elegante, austero”, que não podem ser definidos ou padronizados. A roda de aroma compreende três níveis descritivos. Uma descrição geral do aroma do vinho é feita

utilizando-se termos do primeiro e segundo níveis (frutado, frutas tropicais), e uma descrição precisa com termos do terceiro nível (abacaxi). Os termos são agrupados por similaridade de aromas, quando possível, e padrões de referência podem ser preparados para definir cada termo (GUINARD; NOBLE, 1986; NOBLE et al., 1987).

Assim, pode-se utilizar a Roda de Aromas de Vinho no treinamento inicial dos provadores, como por exemplo, no reconhecimento de estímulos de aroma. Dessa maneira, os provadores serão familiarizados com os termos utilizados para descrever vinhos e na etapa seguinte, de desenvolvimento da terminologia descritiva das amostras poderão, a seu critério, utiliza-los.

6) validade estatística e confiança dos resultados: provém do uso de técnica de avaliação apropriada (escala não estruturada) e de repetições dos julgamentos. A escala linear, ou não estruturada, fornece ao provador um número infinito de possibilidades para indicar a intensidade relativa do atributo, além de não utilizar números evitando os erros psicológicos. A utilização de repetições permite determinar a coerência do julgamento de cada provador e da equipe.

7) sistema de análise de dados: a análise de variância (ANOVA) é o modelo de procedimento estatístico mais apropriado para a análise de dados descritivos, além dos testes de comparação de médias. Podem ser utilizadas também análise discriminante por passos (AD), análise fatorial e análise de componentes principais (DAMÁSIO; COSTELL, 1991).

A magnitude de diferença entre produtos e a repetibilidade das notas de intensidade é obtida pela ANOVA, considerando-se o valor F e o valor p correspondente. Quanto menor o valor de p (probabilidade) das amostras, maior a diferença entre os produtos. Da mesma forma, os valores F e p dos provadores são utilizados para determinar sua capacidade discriminatória e repetibilidade.

Stone et al. (1974) consideram que o provador contribui para a discriminação entre as amostras, em relação a determinado atributo, quando a probabilidade do valor F (p) é  $<0,5$  para este atributo. Já Powers et al. e Lyon, citados por Damasio e Costell (1991), fixam o valor em  $p < 0,3$ . Porém, nenhum dos autores estabelece em que porcentagem mínima dos atributos avaliados cada provador deve cumprir o limite fixado.



Provadores que apresentam valor de F não significativo ( $p \leq 0,05$ ) para o efeito das repetições possuem boa reprodutibilidade nos julgamentos. A capacidade discriminatória e a reprodutibilidade são características muito relacionadas, provadores com dificuldade para discriminar as amostras dificilmente terão um julgamento repetitivo. Por outro lado, provadores com boa capacidade discriminatória nem sempre são capazes de julgamentos repetitivos (DAMÁSIO; COSTELL; 1991; STONE; SIDEL; 1992). Além de capacidade discriminatória e reprodutibilidade os provadores devem apresentar concordância com os dados da equipe ( $p_{\text{provadores}} \leq 0,05$ ).

Os dados da ADQ são analisados através ANOVA com três fontes de variação: amostra, provador e interação amostra-provador. Valores significativos da interação indicam que os provadores interpretaram ou avaliaram dado atributo de maneiras diferentes. Contudo, a ocorrência da interação é aceita, principalmente, quando as amostras são semelhantes (STONE et al., 1974; STONE; SIDEL; 1992). De acordo com Vannier et al. (1999) a interação pode ocorrer porque os provadores reconhecem as amostras com que foram treinados e modificam o julgamento criando escalas de preferência.

Há dois tipos de interação: *crossover* e de magnitude. Na interação *crossover* o provador avalia a amostra de forma oposta à equipe, este comportamento pode refletir diferença na percepção ou confusão no uso da escala pelo provador. A interação do tipo magnitude ocorre quando o provador avalia a amostra em concordância com a equipe, porém numa maior ou menor magnitude de intensidade, esta é uma interação de menores conseqüências que reflete diferenças na sensibilidade do provador e/ou uso da escala (STONE; SIDEL; 1992).

Quando ocorre interação amostra-provador o problema pode ser corrigido realizando-se uma nova análise de variância para os descritores com interação significativa utilizando-se o Quadrado Médio (QM) da interação ao invés do Quadrado Médio do erro no cálculo do valor de F. Os testes de média (Tukey, Duncan) devem ser baseados na interação, quando esta apresentar significância  $\geq 0,1$ . Este procedimento, porém, resulta em diminuição da significância estatística para o atributo e os resultados devem ser interpretados com cautela (STONE et al., 1974; GARRUTI, 2001).

### 2.5.2.1 Análise descritiva de vinhos

A análise descritiva quantitativa tem sido utilizada para a caracterização dos atributos sensoriais de alimentos e bebidas entre os quais vinho (PEREIRA; MORETTI, 1997; e BEHRENS, 1998), vinho de caju (GARRUTI, 2001), aguardente de cana (CARDELLO; FARIA, 1998), edulcorantes (CARDELLO et al., 2000), manga (CARDELLO; CARDELLO, 1998), feijão (CARNEIRO et al., 2005).

A análise descritiva de vinhos Cabernet Sauvignon da Califórnia indicou que vinhos provenientes de videiras jovens e/ou regiões mais frias possuem atributos vegetais mais intensos. Enquanto vinhos de videiras mais velhas e/ou áreas mais quentes tendem a apresentar aroma de frutas vermelhas, baunilha e sabor frutado mais intensos (HEYMANN; NOBLE, 1987).

Aiken e Noble (1984) avaliaram o perfil sensorial de vinhos Cabernet Sauvignon envelhecidos em barris de carvalho e em garrações de vidro. O vinho envelhecido no carvalho apresentou aumento na intensidade dos aromas relacionados a condimentos, madeira e baunilha e redução do aroma vegetal.

Guinard e Cliff (1987) utilizaram a análise descritiva na avaliação de vinhos Pinot Noir americanos. Relatam que os provadores foram uma fonte de variação altamente significativa ( $p < 0,001$ ) e que houve interação amostra-provador significativa para alguns atributos, indicando o uso inconsistente dos termos descritivos pelos provadores. Segundo os autores, descritores que apresentam correlação altamente significativa podem estar sendo utilizados para descrever o mesmo atributo ou atributos correlacionados.

Valores de interação significativa amostra-provador também foram verificados por Noble e Shannon (1987) na análise descritiva de vinhos Zinfandel e por Ohkubo et al. (1987) na análise de vinhos Chardonnay. Nos dois trabalhos, os autores calcularam o valor de F amostra utilizando o quadrado médio da interação para verificar se, mesmo assim, havia diferença significativa entre as amostras.

Noble e Shannon (1987) observaram correlação entre atributos sensoriais, levantados na análise descritiva, e características químicas dos vinhos. Houve correlação positiva entre a viscosidade e a concentração de etanol e, entre amargor e adstringência e concentrações de etanol e polifenóis.

Pereira e Moretti (1997) utilizaram o polímero polivinilpirrolidona (PVPP) para a remoção de fenóis do vinho branco licoroso doce de Niágara. A análise descritiva quantitativa foi utilizada para a avaliação dos efeitos do polímero nas características sensoriais do vinho. Os descritores utilizados foram: cor, turbidez, presença de sedimentos, aroma característico, aroma alcoólico, aroma doce, sabor característico, sabor doce, sabor alcoólico, sabor amargo, sabor velho ou oxidado.

Benassi et al. (1998) realizaram a caracterização de vinhos Riesling Itálico nacionais, porém utilizando a técnica de perfil livre. Os vinhos foram separados pelos atributos de sabor (doce, frutado, ácido, adstringente e alcoólico) e pela aparência (cor amarela).

O perfil sensorial de vinhos Chardonnay, Gewürztraminer e Riesling brasileiros foi determinado através de metodologia fundamentada na análise descritiva quantitativa. Os resultados indicaram variação moderada entre os perfis sensoriais dos vinhos Gewürztraminer e Riesling e pouca variação entre os Chardonnay. Os vinhos foram divididos em dois grupos: um grupo caracterizado por amostras com maior intensidade de doçura, sabor e aroma frutado e corpo, e um segundo grupo de amostras com maior acidez, adstringência, amargor, sabor alcoólico e de fermentado. Esta segmentação não mostrou relação com a região de procedência dos vinhos ou com a linha varietal (BEHRENS; DA SILVA, 2000).

A análise descritiva de vinhos Cabernet Sauvignon e Malbec argentinos possibilitou a correlação entre a adstringência e os teores de polifenóis totais e taninos. Observaram-se, também, correlações positivas entre a percepção visual do vermelho e a intensidade da coloração e entre a percepção do amarelo e a cor amarela medida como  $A_{420}$  (VILA et al, 2003).

González-Neves et al. (2005) realizaram a análise descritiva quantitativa para diferenciar vinhos Tannat, Cabernet Sauvignon e Merlot em função do cultivar de uva e da safra. As variáveis sensoriais de coloração e sensações bucais (volume, equilíbrio e persistência) apresentaram correlação com as medidas instrumentais de intensidade de cor e tonalidade.

Santos et al. (2005) utilizaram a ADQ para o levantamento do perfil sensorial de vinho tinto Cabernet Sauvignon produzido em diferentes regiões do Brasil. A equipe sensorial identificou 33 termos descritores para descrever as amostras. Apesar das

amostras apresentarem diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) entre si não foi observada correlação entre o perfil sensorial e a região de origem da amostra.

### **2.5.3 Análise de componentes principais**

A análise de componentes principais (ACP) é usada para verificar o padrão geral entre as amostras, reduzir o número de variáveis e, verificar relações entre as variáveis pela extração de novos fatores que podem explicar a variabilidade máxima nos dados originais (OHKUBO et al., 1987).

Os gráficos gerados pela combinação dos componentes principais possibilitam a visualização das relações entre os atributos e entre as amostras. Amostras próximas entre si são similares com relação aos atributos julgados, enquanto amostras distantes umas das outras apresentam alta dissimilaridade entre elas. Cabe ressaltar, também, que cada amostra se localiza próxima ao descritor (vetor) que a caracteriza, ou seja, ao descritor que se apresenta em maior intensidade na amostra (MUÑOZ et al., 1996).

Guinard e Cliff (1987) descrevem que quanto menor o ângulo formado pelo vetor do atributo e o componente principal, mais o atributo contribui para a diferenciação da amostra. A repetibilidade dos provadores pode ser verificada no gráfico da ACP de acordo com a disposição das amostras. Segundo Vannier et al. (1999) para que a repetibilidade para uma amostra seja considerada aceitável é necessário que a disposição dos pontos que representam esta amostra estejam próximos e que a superfície delimitada pelos pontos seja menor que 25% da superfície total do gráfico.

## **2.6 Destilado alcoólico**

A produção de etanol, por via fermentativa, é uma das formas de aproveitamento da energia solar através da fotossíntese, e bastante eficiente, sendo que a conversão dos açúcares e polissacarídeos em álcool resulta em perdas muito pequenas de eficiência térmica, de 673 kcal passando para 655 kcal (MENEZES, 1980).

Segundo a legislação brasileira “destilado alcoólico simples de bagaço de uva é o produto com 54,1° a 80 °GL, obtido a partir da destilação do bagaço resultante da produção de vinho e mosto” (BRASIL, 1988). O destilado alcoólico pode ser utilizado para a

obtenção de álcool carburante anidro ou hidratado, álcool farmacológico e bebidas como a graspa, mistela e jeropiga (RIZZON et al., 1999a).

O líquido retido no bagaço das uvas após a prensagem, bem como a borra acumulada na parte inferior dos tanques de fermentação, podem ser destilados para a obtenção de álcool vínico (AMARANTE, 1986; RIZZON et al., 1999a). A totalidade de vinho retido no bagaço varia com o tipo de prensagem utilizada, enquanto o teor alcoólico está relacionado com o tempo de maceração das cascas. Normalmente, cada 100 Kg de bagaço prensado contém de 50 a 65 kg de líquido com teor alcoólico semelhante ao vinho do qual foi separado (PATO, 1998).

A destilação corresponde à separação das substâncias voláteis presentes no bagaço, inicialmente transformadas em vapor, e depois condensadas (RIZZON et al., 1999a). Embora o princípio da destilação consista na separação, pelo aquecimento, de substâncias com diferentes graus de volatilização, a separação ocorre, também, segundo a solubilidade na água ou no álcool (PATO, 1998).

Durante a destilação ocorrem três fases sucessivas denominadas cabeça, coração e cauda. A cabeça representa as primeiras porções destiladas, nas quais estão presentes substâncias mais solúveis no álcool e que fervem a temperaturas mais baixas: álcool metílico, aldeídos, ésteres, ácidos voláteis e álcoois superiores. O coração é a parte mais importante da destilação sendo formado por álcool etílico, substâncias aromáticas e pequena quantidade de álcoois superiores. A cauda é formada por aguardente de baixa graduação, por ácidos e ésteres pouco voláteis, sulfureto de cobre e furfural (PATO, 1998).

Segundo Rizzon et al. (1999a) a destilação do bagaço para obtenção de graspa deve ser realizada em duas etapas. Na primeira etapa, destila-se o bagaço até a obtenção de destilado a 10 °GL, ou até que a partir de 100 Kg de bagaço tenha-se extraído de 20 a 25 L de destilado. Então, na próxima etapa, este destilado deverá ser submetido a uma segunda destilação na qual serão separados cabeça, coração e cauda. Ao final da destilação, a porção referente ao coração é destinada para a elaboração da bebida.

Ainda de acordo com Rizzon et al. (1999a) o rendimento médio do processo, considerando o destilado a 50°GL, é de aproximadamente 10 L de graspa para 100 kg de bagaço. Já Odello (2001) relata que a partir de 100 kg de bagaço é possível obter cerca de 10 L de destilado, do qual 7 a 7,5 L representam a fração coração e os outros 2,5 a 3 L

representam as frações cabeça e cauda. Segundo Stupiello (1992) a eficiência da destilação é influenciada pela qualidade da mistura (vinho), projeto do aparelho de destilação e condições operacionais (grau alcoólico da mistura, velocidade de destilação).

O envelhecimento da graspa é uma etapa que melhora a qualidade da bebida. Bebidas recém destiladas podem apresentar-se agressivas ao paladar. Durante o envelhecimento ocorrem reações de esterificação e oxidação. Embora os álcoois sejam relativamente estáveis à oxidação, na presença de fenóis e água, formam-se quantidades significativas de aldeídos. Estes são altamente reativos, podendo oxidar formando os ácidos orgânicos correspondentes. Através de reações de esterificação, os ácidos reagem com os álcoois formando acetais, que suavizam o odor pungente dos aldeídos, conferindo ao destilado odor agradável (ODELLO, 2001; NOGUEIRA; VENTURINI FILHO, 2005).

Após destilado, o bagaço pode, ainda, ser utilizado para a alimentação animal ou como fertilizante para o solo. Para uso na alimentação animal, o bagaço deve ser guardado em silos, acrescido de 1 a 2% de cloreto de sódio. Como fertilizante para o solo, cada 100 kg de bagaço contém: 0,80 kg de nitrogênio, 0,35 kg de ácido fosfórico e 0,63 kg de potássio (PATO, 1998).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Material**

Para a produção dos vinhos, foram utilizadas uvas dos cultivares Niágara Rosada (fornecida por um produtor do município de Lençóis Paulista/SP) e Bordô (adquirida no Ceagesp/SP), açúcar cristal, levedura seca ativa de panificação (Mauri) e metabissulfito de potássio.

#### **3.2 Métodos**

##### **3.2.1 Planejamento experimental**

Os vinhos foram produzidos a partir de uvas Niágara Rosada e Bordô, com três repetições cada. Após a produção e estabilização dos vinhos, foram realizados cortes constituindo os tratamentos:

- T1 – 100 Bordô:0 Niágara;
- T2 – 70 Bordô:30 Niágara;
- T3 – 50 Bordô:50 Niágara;
- T4 – 30 Bordô:70 Niágara;
- T5 – 0 Bordô:100 Niágara.

##### **3.2.2 Análise da matéria-prima**

As uvas utilizadas na produção dos vinhos foram analisadas quanto ao teor de sólidos solúveis (°Brix), pH, acidez total e *ratio* (ROSIER, 1995) para verificação do

estágio de maturação das uvas.

### 3.2.3 Produção dos vinhos

Os vinhos foram produzidos de acordo com o método clássico de vinificação tinta, segundo Rosier (1995), com as seguintes etapas:

- recepção e pesagem das uvas: na recepção das uvas foram identificados os cultivares e a sanidade das frutas. Para cada parcela experimental foram pesados 15 kg de uva sem o engaço.
- análise do teor de açúcar e acidez total: foi retirada uma amostra de cada um dos cultivares para análise do teor de açúcar e acidez total, com o objetivo de verificar a maturação da fruta e a necessidade de chaptalização.
- desengace e esmagamento: o desengace das uvas foi realizado manualmente, descartando as bagas com podridão, em seguida realizou-se o esmagamento em esmagadora manual de cilindros.
- sulfitação do mosto: foi realizada logo após o esmagamento, utilizando solução de metabissulfito de potássio 10%. A quantidade de metabissulfito de potássio adicionada foi de 10 g/100 kg de uva esmagada.
- inoculação das leveduras: foi utilizada levedura seca ativa de panificação (*Saccharomyces cerevisiae*) na quantidade de 20 g/100 L mosto. Antes da sulfitação foi retirado 100 mL de mosto para a hidratação da levedura, que foi inoculada após a sulfitação do mosto.
- correção do mosto: como a quantidade de açúcar no mosto foi insuficiente para a que o vinho alcançasse teor alcoólico adequado para sua conservação, foi realizada a correção com açúcar cristal com o objetivo de aumentar o teor alcoólico em 3°GL, considerando que 18 g.L<sup>-1</sup> de açúcar são convertidas em 1°GL. A correção foi realizada em duas etapas: metade do açúcar foi adicionado no 2º dia de vinificação e a outra metade após a descuba. O açúcar foi previamente dissolvido em uma alíquota de mosto e em seguida incorporado ao restante do mosto.
- fermentação tumultuosa: a fermentação tumultuosa foi realizada em temperatura ambiente (20°C), em barriletes de PVC (20 L). O período de fermentação/maceração foi de 7 dias, durante o qual foram realizadas duas



remontagens diárias (manualmente com quebra do chapéu e revolvimento da massa em fermentação).

- descuba: foi realizada no 7º dia após o esmagamento das uvas. O mosto em fermentação foi separado do bagaço, utilizando-se um cesto perfurado de prensa, o qual permitiu que o líquido escorresse livremente. O líquido recolhido foi transferido para garrafões de vidro, com capacidade para 13 L, munidos de batoque hidráulico.
- prensagem do bagaço: após o escorrimento do líquido foi realizada uma prensagem suave do bagaço, para a extração do mosto retido nos interstícios das partes sólidas. Foi utilizada prensa hidráulica vertical com pressão de  $1\text{kgf.cm}^{-2}$  durante 2 minutos. O líquido recolhido foi adicionado ao obtido sem prensagem e o bagaço reservado para destilação.
- fermentação lenta: após a colocação do batoque hidráulico no garrafão de vidro (fermentador), o mosto foi deixado em repouso, em temperatura ambiente, para que completasse a fermentação.
- trasfegas e atesto: a primeira trasfega foi realizada 10 dias após a descuba para separação das borras que precipitaram com a diminuição da fermentação. A 2ª trasfega foi realizada 60 dias após a primeira e a 3ª trasfega foi realizada 60 dias após a 2ª. O intervalo entre as trasfegas foi maior que o recomendado na literatura, com o objetivo de possibilitar maior clarificação dos vinhos, uma vez que estes não foram filtrados. Após cada trasfega, foi realizado o atesto dos recipientes e, em seguida, adicionado nitrogênio líquido antes da colocação do batoque hidráulico.
- sulfitagem do vinho: foi realizada após a 2ª trasfega utilizando-se solução de metabissulfito de potássio 10%. Após análise do teor de  $\text{SO}_2$  livre no vinho, foi adicionada quantidade suficiente para corrigir o teor de  $\text{SO}_2$  para  $30\text{mg.L}^{-1}$ . A sulfitagem foi repetida antes do engarrafamento corrigindo-se o teor de  $\text{SO}_2$  livre para  $30\text{mg.L}^{-1}$ .
- estabilização pelo frio: após a 3ª trasfega, o vinho foi mantido em repouso por aproximadamente 4 meses (entre maio e setembro), com o objetivo de que as baixas temperaturas permitissem a precipitação dos sais de tartarato.

- cortes: após a estabilização pelo frio foram realizados os cortes dos vinhos para obtenção dos tratamentos: T1 – 100 Bordô:0 Niágara, T2 – 70 Bordô:30 Niágara, T3 – 50 Bordô:50 Niágara, T4 – 30 Bordô:70 Niágara e T5 – 0 Bordô:100 Niágara.
- engarrafamento: o vinho foi acondicionado em garrafas de vidro de coloração verde com capacidade para 750 mL. No momento do engarrafamento, foi adicionado nitrogênio líquido nas garrafas, para expulsar o ar contido em seu interior e, em seguida, o vinho. As garrafas foram vedadas com rolhas de cortiça, e estas foram cobertas com lacre plástico. O engarrafamento ocorreu logo após a realização dos cortes.
- envelhecimento na garrafa: os vinhos permaneceram em repouso por 3 meses após o engarrafamento.

### 3.2.4 Produção do destilado alcoólico

A produção do destilado alcoólico foi realizada de acordo com Rizzon et al. (1999a), em alambique simples. Os bagaços foram acondicionados em sacos plásticos e armazenados em *freezer*, na temperatura de 0°C, por dois a três dias. Os bagaços de Niágara e Bordô foram destilados separadamente obtendo-se, assim, dois destilados alcoólicos distintos que foram comparados quanto ao rendimento em etanol. A produção dos destilados foi realizada da seguinte forma:

- pesagem do bagaço (24 kg) e de quantidade equivalente de água filtrada em carvão ativo.
- o fundo do alambique foi forrado internamente com tecido de algodão, para evitar a queima do bagaço. Em seguida, o bagaço e a água foram colocados no alambique.
- a destilação foi realizada fracionadamente até 0°GL, com recolhimento de alíquotas de 500 mL para verificação do teor alcoólico das frações.
- as frações do destilado de bagaço de uva Niágara, obtidas a partir das diferentes repetições, foram misturadas (com exceção da fração 0°GL) e submetidas a uma nova destilação fracionada (alíquotas de 250 mL), até 0°GL. O mesmo procedimento foi repetido para o destilado do bagaço de uva Bordô.
- as frações cabeça, coração e cauda foram separadas durante a segunda destilação para cada um dos destilados. As frações de coração foram misturadas e seu teor

alcoólico corrigido para 45°GL com água destilada, a fim de obter graspa. A bebida foi acondicionada em garrafão de vidro (capacidade 4,6 L) e permaneceu em repouso por 12 meses. A fração coração do destilado de Niágara foi composta pelas alíquotas 2 a 9 (2,00 L) e para o destilado de Bordô pelas alíquotas 2 a 8 (1,75 L).

- após o repouso, a graspa foi filtrada em papel de filtro e engarrafada.

A quantidade de etanol recuperado nas destilações foi calculada pela fórmula:

$$V_{\text{etanol}} = \frac{^{\circ}\text{GL} * V_{\text{solução}}}{100}$$

Onde:  $V_{\text{etanol}}$  = volume de etanol (mL) presente no destilado;

$^{\circ}\text{GL}$  = teor alcoólico do destilado ( $^{\circ}\text{GL}$ );

$V_{\text{solução}}$  = volume de destilado (mL).

O rendimento das destilações foi calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Rendimento} = \frac{V_{\text{etanol}}}{M_{\text{bagaço}}}$$

Onde: Rendimento = rendimento da destilação, expresso em L de etanol/100 kg de bagaço;

$V_{\text{etanol}}$  = volume de etanol (L) presente no destilado;

$M_{\text{bagaço}}$  = massa de bagaço (peso úmido) utilizada na destilação (kg).

### 3.3 Análises físico-químicas

Nos vinhos foram analisados: o extrato seco (método indireto), extrato seco reduzido, relação álcool/extrato seco reduzido, acidez total, volátil e fixa (BRASIL, 1986), teor alcoólico (por destilação), pH, dióxido de enxofre livre e total (RIZZON et al., 2003), açúcares redutores (CATALUÑA, 1991), polifenóis (em espectrofotômetro, de acordo com RIZZON et al., 2000), intensidade de cor, tonalidade (OIV, 2005a), turbidez (OIV, 2005b) e densidade (densímetro digital Mettler – DA-310).

No destilado alcoólico foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: densidade, teor alcoólico, pH e acidez (BRASIL, 1986).

Os dados resultantes das análises físico-químicas dos vinhos foram submetidos à Análise de Variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

### 3.4 Análise sensorial

#### 3.4.1 Teste de aceitação

Como forma de avaliar a aceitação dos vinhos, por consumidores desta bebida, foi realizado teste de aceitação utilizando-se escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo). Foram analisados os atributos: aparência, aroma, sabor e aceitação global. Os provadores foram solicitados, também, a responder questionário sobre o consumo de vinho (Figura 2).

Nome: _____	Data: _____		
Telefone para contato: _____	e-mail: _____		
Faixa etária: 18-20	21-30... .. 31-40	41-50	51-60
Você consome vinho tinto?			
sim			
não			
Em caso de resposta afirmativa, indique qual a frequência que você consome vinho tinto nos meses de inverno:			
Mais de uma vez por semana			
Pelo menos uma vez por semana			
Pelo menos uma vez a cada quinze dias			
Pelo menos uma vez por mês			
Menos de uma vez por mês			
Raramente consome			

Figura 2: Questionário sobre consumo de vinho

Os vinhos foram servidos em taças de vidro tipo tulipa, cobertas com vidro de relógio, com aproximadamente 30 mL de cada amostra em temperatura ambiente. Foram servidas cinco amostras por sessão de teste, sendo aleatoriamente alocadas e com ordem de avaliação casualizada para cada provador. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey. A ficha utilizada no teste de escala hedônica é apresentada na Figura 3.

As grasas produzidas a partir dos destilados dos bagaços das uvas também foram avaliadas por teste de aceitação, realizado de maneira semelhante à descrita para a avaliação dos vinhos.

Nome: \_\_\_\_\_

Você está recebendo cinco amostras codificadas de Vinho. Prove as amostras da esquerda para a direita e, em seguida, utilizando a escala abaixo, avalie o quanto você gostou ou desgostou da: APARÊNCIA, AROMA e SABOR de cada amostra. Finalmente indique o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra de uma forma global.

9 = gostei muitíssimo  
8 = gostei muito  
7 = gostei moderadamente  
6 = gostei ligeiramente  
5 = nem gostei / nem desgostei  
4 = desgostei ligeiramente  
3 = desgostei moderadamente  
2 = desgostei muito  
1 = desgostei muitíssimo

AMOSTRA	APARÊNCIA	AROMA	SABOR	ACEITAÇÃO GLOBAL
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

Comentários: \_\_\_\_\_

Figura 3: Ficha do teste de aceitação dos vinhos.

### 3.4.2 Análise descritiva quantitativa

#### 3.4.2.1 Caracterização dos hábitos de consumo dos provadores de vinho

Numa primeira etapa, foi distribuído um questionário de recrutamento a alunos de pós-graduação, professores e funcionários da Faculdade de Ciências Agronômicas (Figura 4). Este questionário (adaptado de BEHRENS, 1998) avaliou os seguintes itens: faixa etária dos entrevistados, frequência média mensal de consumo de vinho tinto, expressa em copos/mês, e locais onde costumam consumir vinho tinto. Com base nas respostas, os

provedores foram pré-selecionados considerando-se interesse, disponibilidade de participar dos testes sensoriais e frequência de consumo.

### 3.4.2.2 Memória sensorial e capacidade discriminatória

A memória sensorial dos candidatos pré-selecionados foi verificada em testes de reconhecimento de odores e de gostos básicos. O teste de reconhecimento de odores teve como objetivo avaliar a capacidade de reconhecimento de odores dos candidatos e familiarizá-los com um conjunto de referências de aromas regularmente encontrados em vinhos (BEHRENS, 1998; GARRUTI, 2001). As referências de odores (Tabela 2) foram servidas em taças tipo tulipa encapadas e cobertas com papel alumínio perfurado e vidro de relógio. As taças foram codificadas com três dígitos e apresentadas em dois conjuntos, sendo que os candidatos deveriam apontar qual referência do primeiro conjunto correspondia a qual amostra do segundo conjunto, atribuindo à mesma um descritor, por exemplo: pinho, canela, cítrico, etc (Figura 5).

Tabela 2: Referências utilizadas no teste de reconhecimento de odores

Descritores	Referências
Limão	10 mL de suco de limão
Uva	10 mL de suco de uva concentrado
Gramma cortada	1 punhado de grama recém-cortada (20 mm de comprimento)
Eucalipto	1 folha de eucalipto esmigalhada
Mel	10 mL de mel de abelhas
Baunilha	2 gotas de essência de baunilha em papel de filtro
Ovo	¼ de gema de ovo cozido
Ácido acético	5 mL de vinagre em 50 mL de vinho branco
Etanol	15 mL de etanol 95% em 50 mL de vinho branco
Iogurte	50 mL de iogurte natural
Manteiga	10 g de manteiga
Cravo da Índia	1 punhado de cravos da Índia



Nome: \_\_\_\_\_

Por favor, avalie o primeiro conjunto de aromas da seguinte maneira: leve o frasco ao nariz, remova a tampa, faça 3 inspirações breves e descreva o aroma percebido. Em seguida, avalie o segundo conjunto de aromas e relacione cada aroma deste conjunto ao aroma correspondente do primeiro conjunto.

Amostras do primeiro conjunto	Descrição do Aroma	Código da amostra do segundo conjunto
232		
441		
969		
123		
615		
896		
195		
637		
564		
925		
728		

Figura 5: Ficha do teste de reconhecimento de odores.

O teste de reconhecimento de gostos básicos foi realizado para verificar a capacidade dos provadores em distinguir entre os diferentes gostos. Os candidatos receberam soluções aquosas diluídas de cada gosto básico<sup>1</sup> (Tabela 3) e foram solicitados a identificá-las.

Tabela 3: Concentração das soluções aquosas dos gostos básicos.

Gosto básico	Substância	Concentração 1 (%)	Concentração 2 (%)
Ácido	ácido cítrico	0,02	0,04
Amargo	cafeína	0,03	0,06
Doce	sacarose	0,4	0,8
Salgado	cloreto de sódio	0,08	0,15

<sup>1</sup> Conforme apontamentos da disciplina Análise Sensorial e Instrumental da Faculdade de Engenharia de Alimentos – FEA/Unicamp.



A capacidade discriminatória de cada provador foi avaliada utilizando-se teste triangular (STONE; SIDEL; 1992), nos quais foram servidas amostras de vinho tinto de mesa comum de marcas comerciais. Foram servidos 30 mL de vinho, em temperatura ambiente, em taças de vidro tipo tulipa codificadas e cobertas com vidro de relógio. Os testes foram realizados em cabines individuais com luz vermelha. A ficha empregada para o teste triangular é apresentada na Figura 6.

Nome: _____
Por favor, prove cada amostra servida. Espere alguns segundos entre uma amostra e outra. Duas amostras são iguais e uma é diferente. Faça um círculo na amostra diferente.
_____
Comentários: _____

Figura 6: Ficha para teste triangular

### 3.4.2.3 Desenvolvimento da terminologia descritiva

O levantamento dos termos descritores das amostras foi realizado utilizando-se o Método Rede, descrito por Kelly e citado por Behrens (1998). Foram servidas três amostras dos vinhos produzidos no experimento (T1, T2 e T5) que os provadores avaliaram aos pares, descrevendo as similaridades e diferenças entre cada par de amostras quanto à aparência, aroma, sabor e sensações bucais (Figura 7). Após a avaliação, sob a supervisão do líder, os provadores discutiram os termos levantados, eliminando redundâncias, sinônimos e termos poucos citados, e então selecionaram os termos que melhor descreviam as semelhanças e diferenças entre as amostras. Em seguida, os provadores, sob supervisão do líder, elaboraram uma lista com a definição dos termos descritivos das amostras e propuseram referências para exemplificar cada termo descritor (STONE; SIDEL; 1992). Também

confeccionaram a ficha de avaliação que foi utilizada no treinamento e seleção dos provadores e na avaliação das amostras.

<p>Nome: _____</p> <p>Por favor, agrupe as amostras <b>DUAS a DUAS</b>, compare a <b>APARÊNCIA</b>, das amostras em cada par e descreva abaixo em que elas são similares e em que elas diferem. A seguir, repita o mesmo procedimento em relação ao <b>AROMA, SABOR e TEXTURA</b> das amostras.</p> <p style="text-align: center;">Amostras _____ e _____</p> <p>1 – APARÊNCIA:</p> <p>2 – AROMA:</p> <p>3 – SABOR:</p> <p>4 – TEXTURA:</p>
---

Figura 7: Ficha para levantamento dos termos descritores – Método de Rede.

#### 3.4.2.4 Treinamento dos provadores

O treinamento consistiu em 8 avaliações de 2 amostras de vinho (T1 e T5) e foi realizado com 12 provadores. Antes da avaliação das amostras, os provadores tinham a sua disposição a lista com a definição dos atributos e eram solicitados a provar as referências de cada atributo.

O treinamento foi realizado de forma individual e não em grupo como recomendado pela literatura (STONE et al., 1974; DAMÁSIO ; COSTELL, 1991) devido à dificuldade em reunir a equipe de provadores. Desta maneira, a cada sessão de treinamento foi realizada análise de variância (ANOVA) tendo como causas de variação: amostras e repetições, com o objetivo de verificar a capacidade discriminatória dos provadores ( $p_{\text{amostras}} < 0,50$ ), reprodutibilidade ( $p_{\text{repetições}} \geq 0,05$ ) e julgamento consensual com o restante da equipe (DAMÁSIO; COSTELL, 1991). Com os dados obtidos pela análise de variância e gráficos do julgamento dos provadores, o líder da equipe discutia com cada provador seu desempenho em relação ao grupo, antes do início de cada avaliação, como forma de suprir a não realização do

treinamento em grupo. As sessões de treinamento foram realizadas até que a maioria dos provadores conseguisse discriminar as amostras ( $p_{\text{amostras}} < 0,50$ ) em pelo menos 80% dos descritores avaliados.

#### **3.4.2.5 Seleção da equipe final de provadores**

Os provadores avaliaram 3 amostras de vinho (T1, T3 e T5), em 3 repetições, de acordo com a lista de definição dos termos descritivos elaborada na etapa anterior. Os resultados de cada provador, para cada atributo, foram avaliados por análise de variância (ANOVA), tendo como causas de variação: amostras e repetições. Foram selecionados os provadores com boa capacidade discriminatória ( $p_{\text{amostras}} < 0,50$ ), reprodutibilidade ( $p_{\text{repetições}} \geq 0,05$ ) e julgamento consensual com o restante da equipe, conforme Damásio e Costell (1991).

#### **3.4.2.6 Avaliação das amostras**

Os provadores avaliaram as amostras (T1, T2, T3, T4 e T5) em 3 repetições. Os vinhos foram servidos, na temperatura ambiente, em taças tipo tulipa cobertas com vidro de relógio, de forma monádica e balanceada. A intensidade dos atributos das amostras foi avaliada em escala não estruturada de 9 cm, com os termos de intensidade ancorados em seus extremos.

#### **3.4.2.7 Análise estatística**

Os dados sensoriais obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com três causas de variação (amostra, provador, interação amostra-provador), teste de comparação de médias (Tukey) e análise de componentes principais (ACP), de acordo com Stone et al. (1994) e Stone e Sidel (1992), utilizando o programa estatístico SAS (SAS Institute Inc., 2001).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise da matéria-prima

As uvas foram analisadas antes do esmagamento e os valores obtidos são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Características físico-químicas das uvas utilizadas na produção dos vinhos.

Características	Niágara Rosada	Bordô
Sólidos solúveis (°Brix)	15,0	13,6
Acidez total (g ác. tartárico.L <sup>-1</sup> )	3,32	3,11
Acidez total (meq.L <sup>-1</sup> )	44,2	41,5
pH	3,32	3,35
<i>ratio</i>	4,52	4,37

O teor de sólidos solúveis encontrado nas uvas analisadas apresentou-se inferior aos teores normalmente encontrados em uvas viníferas, uma vez que cultivares de *Vitis vinifera* apresentam maior potencial para a produção de açúcares que as cultivares americanas. No entanto, os valores de °Brix observados foram semelhantes aos encontrados na literatura em trabalhos com uvas Niágara Rosada e Bordô (ORLANDO et al., 2002; ALVARENGA et al., 2002; SOUZA et al., 2002).

A concentração de sólidos solúveis encontrada nas uvas não foi suficiente para a produção de vinho com 10 °GL tornando-se necessária a adição de açúcar ao mosto (chaptalização).

Os valores de pH ficaram dentro da faixa considerada como adequada (3,1 a 3,6) para mostos segundo Amerine e Ough (1974). Os valores de pH foram semelhantes aos obtidos por Rizzon et al. (2000) em uvas Isabel (*Vitis labrusca*), porém a acidez total (meq/L) foi inferior àquelas verificadas no mesmo trabalho.

Os teores de acidez foram inferiores também aos encontrados por Orlando et al., 2002 e Alvarenga et al., 2002. Contudo, para a uva Bordô, as características analisadas foram semelhantes àquelas verificadas por Souza et al. (2002). Os valores de acidez total verificados neste trabalho são considerados baixos para mosto destinado à vinificação. Rizzon et al. (2000), em trabalho realizado com uvas Isabel, sugerem que temperaturas elevadas durante a maturação das uvas favorecem a redução da acidez total do mosto, pela combustão do ácido málico através da respiração celular.

Os valores de *ratio* encontraram-se na faixa considerada como ideal (entre 3 e 5) por Rosier (1995). Segundo Rizzon et al. (2000) o uso do *ratio* não é indicado para comparar mostos de diferentes cultivares, bem como deve ser utilizado com cuidado, pois um aumento do açúcar nem sempre corresponde à igual redução da acidez total.

#### **4.2 Análise físico-química dos vinhos**

A Tabela 5 mostra as médias das análises físico-químicas dos vinhos obtidas pela análise de variância e submetidas ao teste de Tukey.

A densidade dos vinhos variou conforme os cortes realizados. O álcool, sendo menos denso que a água, diminui a densidade dos vinhos, enquanto o açúcar e outras substâncias extraídas da uva apresentam comportamento contrário (PATO, 1998).

O teor alcoólico dos vinhos não diferiu significativamente, variando de 9,8 a 10,0 °GL, dentro do limite (8,6 a 14 °GL) para vinhos de mesa de uvas americanas estabelecido pela legislação brasileira (BRASIL, 2004). Para atingir o teor alcoólico em torno de 10,0 °GL foi necessário realizar chaptalização, devido ao baixo teor de sólidos solúveis das uvas utilizadas. Estes dados estão de acordo Rizzon et al. (2000) e Jackson (2000), os quais mencionaram que as uvas americanas não acumulam açúcar suficiente para a produção de

Tabela 5: Características físico-químicas dos vinhos.

Tratamentos	Densidade (g mL <sup>-1</sup> )	Álcool (% v/v)	Acidez total (meq L <sup>-1</sup> )	Acidez volátil (meq L <sup>-1</sup> )	Acidez fixa (meq L <sup>-1</sup> )	pH	Extrato seco (g L <sup>-1</sup> )	Açúcares redutores (g L <sup>-1</sup> )
1	0,9950 a	9,8 a	122,7 a	2,46 a	120,2 a	3,13 d	25,7 a	2,03 a
2	0,9944 b	9,8 a	112,5 b	2,70 a	109,8 b	3,21 c	24,2 b	1,78 ab
3	0,9939 c	9,9 a	104,4 c	2,21 ab	102,2 c	3,25 c	23,4 b	1,64 bc
4	0,9934 d	9,9 a	94,8 d	2,21 ab	92,6 d	3,31 b	21,9 c	1,36 cd
5	0,9929 e	10,0 a	88,3 e	1,22 b	87,1 e	3,43 a	21,0 d	1,19 d

Tabela 5: Características físico-químicas dos vinhos (continuação).

Tratamentos	Extrato seco reduzido (g L <sup>-1</sup> )	Relação álcool peso/Extrato seco reduzido	Polifenóis totais (I280)	Intensidade de cor (A <sub>420</sub> +A <sub>520</sub> +A <sub>620</sub> )	Tonalidade (A <sub>420</sub> /A <sub>520</sub> )	Turbidez (NTU)	SO <sub>2</sub> livre (mg L <sup>-1</sup> )	SO <sub>2</sub> total (mg L <sup>-1</sup> )
1	24,7 a	3,16 e	60,7 a	11,32 a	0,58 d	6,26 a	18,9 a	48,1 a
2	23,5 b	3,34 d	47,6 b	7,96 b	0,65 cd	4,56 a	18,8 a	49,9 a
3	22,8 b	3,48 c	35,5 c	5,96 c	0,73 bc	4,45 a	15,3 a	46,1 a
4	21,5 c	3,67 b	27,5 d	3,68 d	0,83 b	4,33 a	17,9 a	47,5 a
5	20,8 c	3,83 a	11,9 e	0,40 e	2,54 a	5,38 a	18,9 a	37,0 a

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey (p≤0,05).

vinhos de mesa com teor alcoólico adequado, necessitando da correção de açúcar.

Os vinhos produzidos apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) para os teores de acidez total e fixa. O vinho T1 (100% Bordô) apresentou maiores teores de acidez total e fixa em relação aos demais tratamentos. O vinho T5 (100% Niágara Rosada), no entanto, apresentou os menores teores de acidez, sendo que os cortes (T2, T3 e T4) apresentaram valores intermediários.

A acidez total dos vinhos foi superior àquelas verificadas nas uvas, possivelmente em decorrência da liberação dos ácidos orgânicos da película durante a maceração, conforme verificado por Rizzon et al. (2000). Os autores citados relataram que a uva Isabel (*Vitis labrusca*, – mesma espécie das uvas usadas neste experimento) apresenta maior concentração de ácidos orgânicos na película em relação aos cultivares *Vitis vinifera*. Assim, é possível supor que a uva Bordô apresente maior quantidade de ácidos orgânicos na película que a Niágara Rosada, uma vez que a uva Bordô apresentou valores de acidez total inferiores aos da Niágara e, o inverso aconteceu com seus vinhos.

Os teores de acidez total podem ser considerados elevados para a obtenção de vinho tinto com bom equilíbrio gustativo, conforme Prezzi (1998).

A acidez volátil baixa confirma a sanidade das uvas e do vinho e a ocorrência da fermentação alcoólica sem contaminação bacteriana (ZOECKLEIN et al., 1994). A acidez total e volátil dos vinhos enquadram-se nos valores estabelecidos pela legislação brasileira para vinho de mesa comum (BRASIL, 1988).

Os teores de extrato seco, extrato seco reduzido e relação álcool/extrato seco reduzido estão próximos daqueles verificados por Rizzon et al. (2000) em vinho de uva Isabel. Segundo Zoecklein et al. (1994) o vinho de mesa seco com teor de extrato menor que  $20 \text{ g.L}^{-1}$  apresenta-se como leve ao paladar, enquanto o vinho com mais de  $30 \text{ g.L}^{-1}$  é percebido como encorpado.

Os vinhos T1 e T5 apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre si para os teores de extrato seco, extrato seco reduzido e relação álcool/extrato seco reduzido. Os cortes apresentaram, novamente, valores intermediários entre os vinhos Niágara e Bordô.

As características do vinho Bordô (T1) foram diferentes daquelas observadas por Tecchio et al. (2005), no entanto as uvas utilizadas por estes autores tiveram a

maturação favorecida por condições de estiagem no verão produzindo, assim, vinho com teor alcoólico superior e acidez total inferior aos verificados neste trabalho.

A uva Bordô apresenta coloração intensa e seus vinhos refletem essas características apresentando maior intensidade de coloração e conteúdo de polifenóis. Além disto, os vinhos com 70 e 100% Niágara (T4 e T5) possuem os maiores valores de pH, contribuindo para a diminuição da intensidade da coloração. Segundo Sims e Morris (1984), o aumento nos valores de pH interfere na coloração dos vinhos por favorecer menor concentração de antocianinas na forma colorida e menor polimerização antocianina-tanino.

Durante as fermentações tumultuosa e lenta, o vinho de uva Niágara apresentou coloração rosada que passou para amarela-dourada ao longo do processo de vinificação. Esta alteração pode ser explicada segundo Zoecklein et al. (1994). Estes autores afirmam que a tonalidade ou comprimento de onda dominante pode mudar do rosado para o amarelo rapidamente em vinhos nos quais as antocianinas livres estão presentes em quantidade maior que os taninos. Sugere-se que em vinificações futuras, a adição de engaço ao mosto seja avaliada como forma de aumentar o teor de taninos e, conseqüentemente, contribuir para a manutenção da coloração rosada, conforme proposto por Zoecklein et al. (1994).

Os vinhos T1, T2 e T3 apresentaram comprimento de onda dominante na região da cor vermelha (D.O. 520 nm), o vinho T4 apresentou valores próximos nas regiões das cores vermelha e amarela (D.O. 420 nm), enquanto para o vinho T5 (100% Niágara) a predominância ocorreu em 420 nm. O vinho com 100% Bordô (T1) apresentou os maiores valores em 620 nm, região do violeta.

Os vinhos produzidos, com exceção do 100% Niágara, apresentaram concentração de polifenóis totais e intensidade de cor superior àquelas verificadas em vinho de uva Isabel, conforme relatado por Rizzon et al. (2000). Quando comparados com os resultados encontrados por Prezzi (1998), os valores de intensidade de cor dos vinhos deste trabalho foram superiores, porém com tonalidade semelhante.

A concentração de dióxido de enxofre total foi inferior ao limite máximo estabelecido pela legislação (350 mg/L; BRASIL, 1988). Segundo Rosier (1995), a conservação dos vinhos é favorecida pela concentração de 30 mg/L de dióxido de enxofre livre, valores que não foram observados neste trabalho. Embora os cálculos da sulfitação do vinho tenham levado em consideração a quantidade recomendada, os teores de SO<sub>2</sub> ficaram



abaixo de 30 mg/L, provavelmente, devido a uma maior combinação com componentes do vinho que ainda não se encontrava totalmente clarificado.

### **4.3 Produção e análise do destilado alcoólico**

Verifica-se nas Tabelas 6 e 7 que as maiores quantidades de etanol foram recuperadas nas primeiras frações da destilação devido a maior volatilidade do etanol em relação aos demais componentes do bagaço fermentado. Observou-se, também, que a primeira fração dos destilados apresentou maiores valores de acidez e pH. A acidez elevada nas primeiras frações da destilação reflete a presença de ácidos mais voláteis que o álcool. As demais parcelas apresentaram uma redução gradual dos valores de pH para valores praticamente estáveis de acidez. Estas variações podem ocorrer devido à capacidade de dissociação dos ácidos e sua relação com o pH. Possivelmente, no início da destilação os ácidos fracos estão presente em maior quantidade, assim a acidez total e o pH apresentam teores elevados. Com o decorrer da destilação, aumenta a concentração de ácidos com maior poder de dissociação, causando a queda dos valores de pH.

O rendimento (em etanol) da destilação do bagaço de Niágara foi igual a 7,0 L de etanol/100 kg de bagaço. Para o bagaço de Bordô, o rendimento foi de 6,2 L de etanol/100 kg de bagaço.

A recuperação de etanol através da destilação dos bagaços de uva foi maior para o destilado de uva Niágara em relação ao de uva Bordô. Estes resultados se justificam pelo maior teor de sólidos solúveis presentes na uva Niágara Rosada contribuindo para maior produção de álcool a partir do bagaço.

A mistura das frações coração dos destilados teve seu teor alcoólico corrigido para 45 °GL com a adição de água destilada. Foram obtidos 2,090 L de gaspa de uva Niágara Rosada e 1,781 L de gaspa de uva Bordô.

O rendimento das destilações, considerando-se a fração coração, foi semelhante ao citado por Odello (2001). Porém, quando se considerou a produção das gaspas de Niágara e Bordô (considerando-se a bebida com 50 °GL) o rendimento foi de 7,84 e 6,68 L de gaspa/100 kg de bagaço, menor em relação ao citado por Rizzon et al. (1999a) que obtiveram 10,0 L de gaspa/100 kg de bagaço.

Apesar do baixo rendimento em grasca, deve-se considerar a importância da recuperação do etanol antes da utilização do bagaço como fonte de nutrientes no parreiral. Assim, é possível a recuperação de um produto que seria perdido no campo por evaporação e que destilado possibilita uma nova fonte de recursos para o produtor rural, seja como álcool vínico ou como grasca.

Tabela 6: Características das alíquotas obtidas na re-destilação dos destilados de bagaço de uva Niágara Rosada.

Alíquotas	°GL	etanol (mL)	pH	acidez (meq.L <sup>-1</sup> )
1	64,1	160,3	5,64	2,9
2	65,1	162,8	5,40	1,5
3	63,1	157,8	5,40	1,3
4	62,1	155,3	5,40	1,3
5	58,9	147,3	5,37	1,4
6	57,0	142,5	5,36	1,3
7	53,0	132,5	5,27	1,4
8	49,0	122,5	5,20	1,4
9	43,9	109,8	5,07	1,6
10	37,9	94,8	4,89	1,5
11	27,5	68,8	4,77	1,5
12	25,6	64,0	4,61	1,5
13	19,8	49,5	4,57	1,5
14	15,1	37,8	4,41	1,5
15	11,5	28,8	4,46	1,6
16	7,4	18,5	4,44	1,3
17	6,4	16,0	4,48	1,4
18	4,5	11,3	4,45	1,4
19	2,5	6,3	4,45	1,3
20	0,4	1,0	4,43	1,4
Total etanol		1687,6		

Tabela 7: Características das alíquotas obtidas na re-destilação dos destilados de bagaço de uva Bordô.

Alíquotas	°GL	etanol (mL)	pH	acidez (meq.L <sup>-1</sup> )
1	63,1	157,8	4,69	3,4
2	61,1	152,8	4,68	3,0
3	59,0	147,5	4,74	2,2
4	55,0	137,5	4,82	2,0
5	52,0	130,0	4,88	1,7
6	49,0	122,5	4,90	1,5
7	44,9	112,3	4,91	1,6
8	40,9	102,3	4,88	1,4
9	36,9	92,3	4,72	1,4
10	30,9	77,3	4,67	1,2
11	25,0	62,5	4,53	1,3
12	22,1	55,3	4,49	1,2
13	17,2	43,0	4,46	1,4
14	12,2	30,5	4,42	1,3
15	9,3	23,3	4,43	1,3
16	6,4	16,0	4,43	1,2
17	4,5	11,3	4,45	1,2
18	2,5	6,3	4,45	1,2
19	1,5	3,8	4,49	1,3
Total etanol		1484,3		

Durante o repouso das grasas, observou-se redução do teor alcoólico, aumento da acidez total e, conseqüente, redução do pH. (Tabela 8). Como as grasas foram armazenadas em recipientes contendo espaço vazio (ar), o oxigênio presente pode ter favorecido reações de oxidação do álcool etílico e dos álcoois superiores, gerando aldeídos e novos ácidos, contribuindo para as mudanças observadas (ODELLO, 2001; NOGUEIRA; VENTURINI FILHO 2005).

Tabela 8: Características físico-químicas das graspas, antes e após o repouso.

	Niágara Rosada		Bordô	
	0 dia	365 dias	0 dia	365 dias
Densidade (g.mL <sup>-1</sup> )	0,9390	0,9398	0,9393	0,9405
Álcool (% v/v)	45,3	44,9	45,1	44,5
Acidez total (meq.L <sup>-1</sup> )	1,2	1,6	1,9	2,3
pH	4,96	4,90	4,57	4,46

A aceitação das graspas foi avaliada através teste de escala hedônica estruturada por 26 provadores (23 homens e 3 mulheres) alunos e funcionários da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA/Unesp). Os provadores foram selecionados entre aqueles que se declararam consumidores de bebidas destiladas. Os provadores declararam consumir aguardente (32,5%), vodca (32,5%), uísque (17,5%), tequila (10,0%) e conhaque (7,5%).

As bebidas apresentaram boa aceitação (Tabela 9) com notas variando de 6 (gostei ligeiramente) a 7 (gostei moderadamente). Não houve diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as amostras para nenhum dos atributos avaliados.

Tabela 9: Médias de aceitação das graspas.

Tratamentos	Aparência	Aroma	Sabor	Aceitação Global
Bordô	7,62 a	7,35 a	6,81 a	7,12 a
Niágara	7,73 a	6,96 a	6,04 a	6,31 a

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.4 Análise sensorial dos vinhos

##### 4.4.1 Teste de aceitação

Participaram do teste de aceitação alunos, funcionários e professores da FCA/ Unesp, num total de 75 provadores (46 homens e 29 mulheres). A maioria dos provadores pertencia à faixa etária de 21-30 anos (66,7%), para os demais a porcentagem foi de 4% para provadores na faixa etária de 18-20 anos, 17,3% na faixa etária de 31-40 anos,

10,7% na faixa etária de 41-50 anos e 1,3% de 51-60 anos. A frequência com que estes provadores consomem vinho tinto nos meses de inverno pode ser verificada na Tabela 10.

Tabela 10: Frequência de consumo de vinho pelos provadores do teste de aceitação.

Frequência de Consumo	% respostas
Mais de 1 vez por semana	6,7
Pelo menos 1 vez por semana	20,0
Pelo menos uma vez a cada 15 dias	22,7
Pelo menos uma vez por mês	25,3
Menos de 1 vez por mês	12,0
Raramente	13,3

A frequência de consumo que apresentou maior porcentagem de respostas (25,3%) foi a de consumo de vinho tinto pelo menos uma vez por mês durante o inverno. Enquanto os provadores que disseram consumir vinho tinto mais de uma vez por semana representaram 6,7% do total.

Não houve diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ) na aceitação global, sabor e aroma dos diferentes tratamentos (Tabela 11), embora a aceitação em relação à aparência tenha sido maior nos tratamentos com maior intensidade de coloração (T1, T2 e T3). A preferência por vinhos de coloração intensa e com tonalidades púrpuras é citada como uma tendência atual por González-Sanjós et al. (2003).

A Figura 8 mostra o histograma de frequência de notas (valores hedônicos) para o atributo aparência. As amostras 1, 2 e 3 apresentaram as maiores porcentagens de julgamentos na porção da escala referente a nota 8 = gostei muito. A amostra 4 teve maior porcentagem de julgamentos “gostei moderadamente” (nota 7), porém com maior distribuição das notas em relação as amostras anteriores. Já a amostra 5, apresentou ampla distribuição de notas com concentração nos valores 7 e 8, porém com a menor porcentagem de notas 9 (gostei muitíssimo) entre as amostras.

Tabela 11: Médias de aceitação dos vinhos.

Tratamentos	Aparência	Aroma	Sabor	Aceitação Global
1	7,59 a	6,67 a	5,28 a	6,00 a
2	7,51 a	6,67 a	5,67 a	6,03 a
3	7,11 ab	6,65 a	5,83 a	6,11 a
4	6,57 bc	6,19 a	5,40 a	5,83 a
5	6,40 c	6,12 a	5,28 a	5,59 a

Valores seguidos de mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

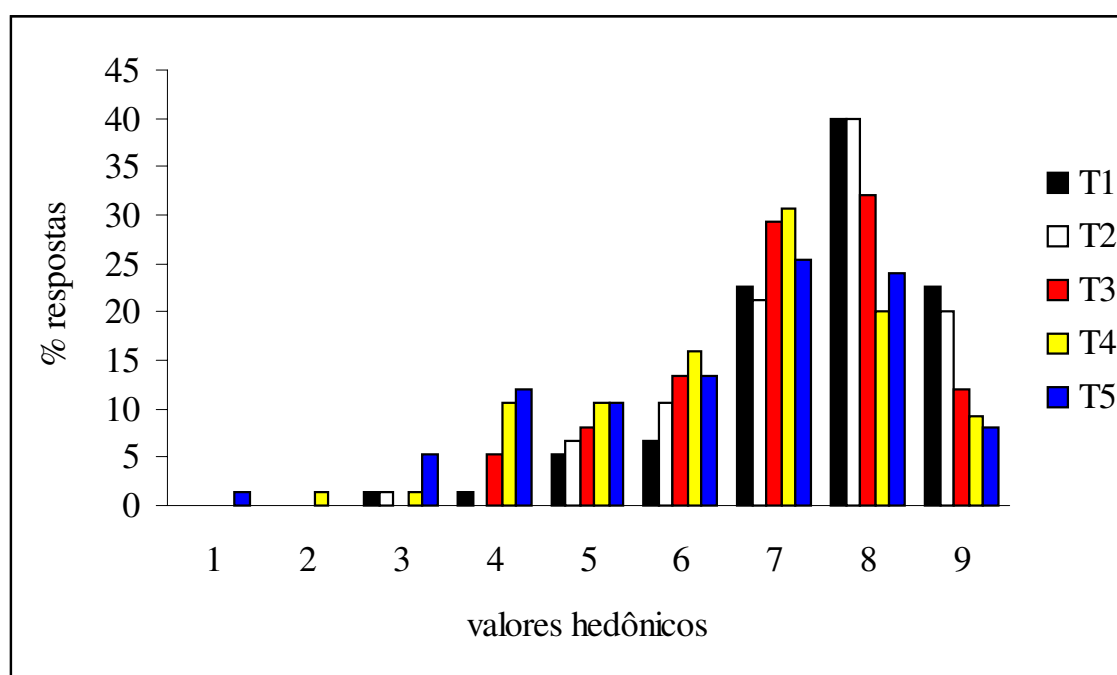


Figura 8: Histograma de frequência dos valores hedônicos para o atributo aparência.

Comportamento semelhante foi verificado para o atributo aroma (Figura 9), para o qual as amostras 1, 2 e 3 apresentaram as maiores porcentagens de notas 7 e 8. A amostra 4 apresentou 24% dos julgamentos para a nota 5 (não gostei nem desgostei) e a mesma porcentagem para a nota 7, demonstrando a grande variabilidade de julgamento dos

provedores. A amostra 5 obteve maior porcentagem de julgamentos para a nota 7, também com distribuição das porcentagens ao longo de toda a escala e, ao lado da amostra 4 obteve a menor porcentagem para a nota 9.

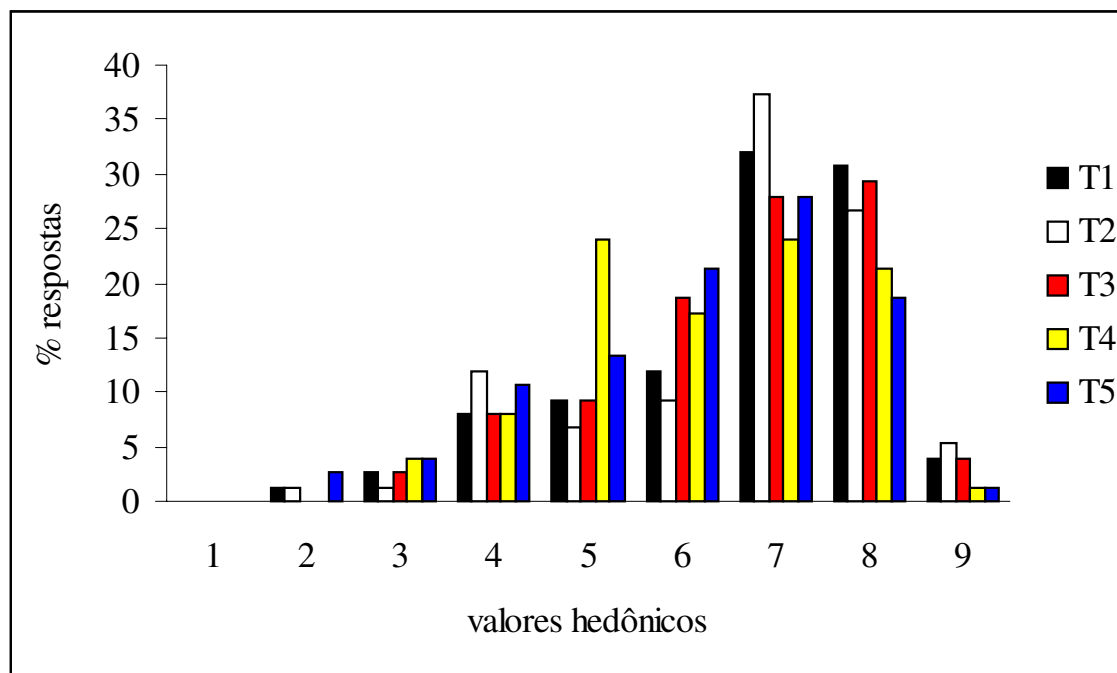


Figura 9: Histograma de frequência dos valores hedônicos para o atributo aroma.

As notas para o atributo sabor foram as que apresentaram maior dispersão, sendo difícil estabelecer o julgamento predominante para a amostra 1, que apresentou porcentagens próximas para as notas 3 (desgostei moderadamente) a 8 (gostei muito). O sabor acentuado do vinho Bordô agrada alguns provedores e desagrada outros. As amostras 2 e 5 obtiveram as maiores porcentagens de julgamentos para a nota 6 (gostei ligeiramente), enquanto as amostras 3 e 4 apresentaram as maiores porcentagens para a nota 7. A menor nota de rejeição para o atributo sabor (nota 1 = desgostei muitíssimo) foi verificada para a amostra 5 (Figura 10).

Os valores hedônicos atribuídos para o sabor foram baixos, correspondendo ao julgamento “não gostei nem desgostei”. É possível que estas notas estejam relacionadas com a preferência dos consumidores brasileiros por vinhos suaves, resultando,

assim, na baixa aceitação dos vinhos secos analisados. Este fato está de acordo com o relatado por Behrens et al. (1999).

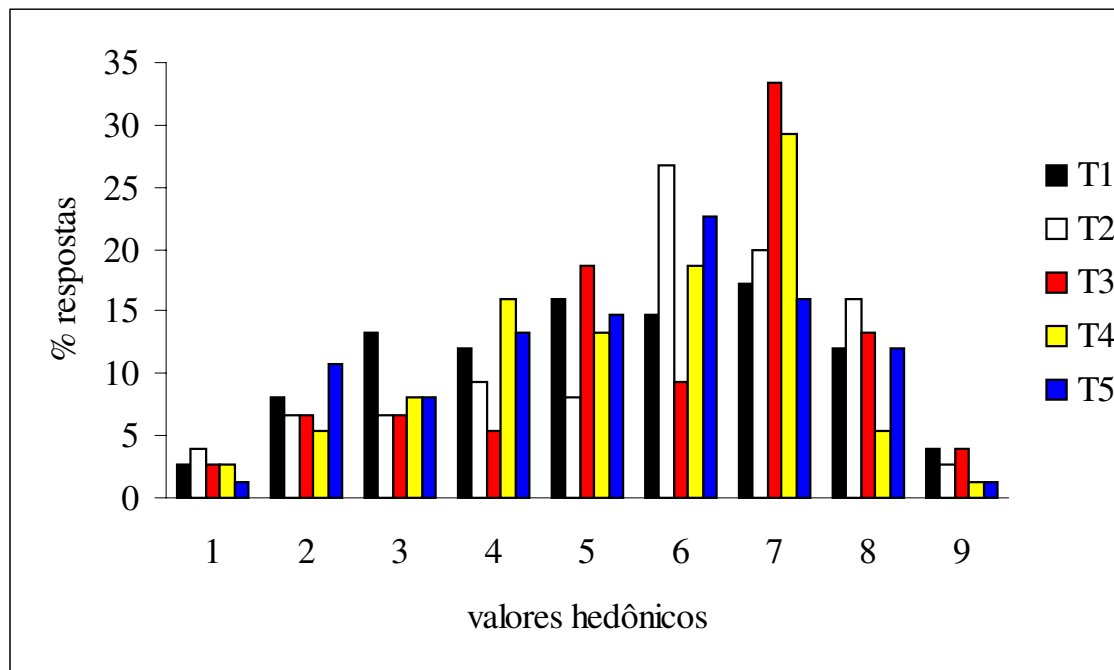


Figura 10: Histograma de frequência dos valores hedônicos para o atributo sabor.

O atributo aceitação global (Figura 11) apresentou, também, grande dispersão das notas indicando a diversidade de opiniões dos provadores. As amostras 1, 2 e 4 apresentaram a maior porcentagem do julgamento “gostei moderadamente” (nota 7). A amostra 3 obteve a maior porcentagem do julgamento “gostei muito” dentre as demais. Porém a mesma porcentagem (25,3%) foi verificada para o julgamento “gostei moderadamente”. A amostra 5 apresentou maior porcentagem do julgamento “gostei ligeiramente”.

Podemos concluir que a realização de cortes do vinho de Niágara Rosada com vinho Bordô (na proporção de 70:30 a 50:50) contribuiu para melhorar a aparência do produto sem interferir na aceitação dos atributos de sabor e aroma.



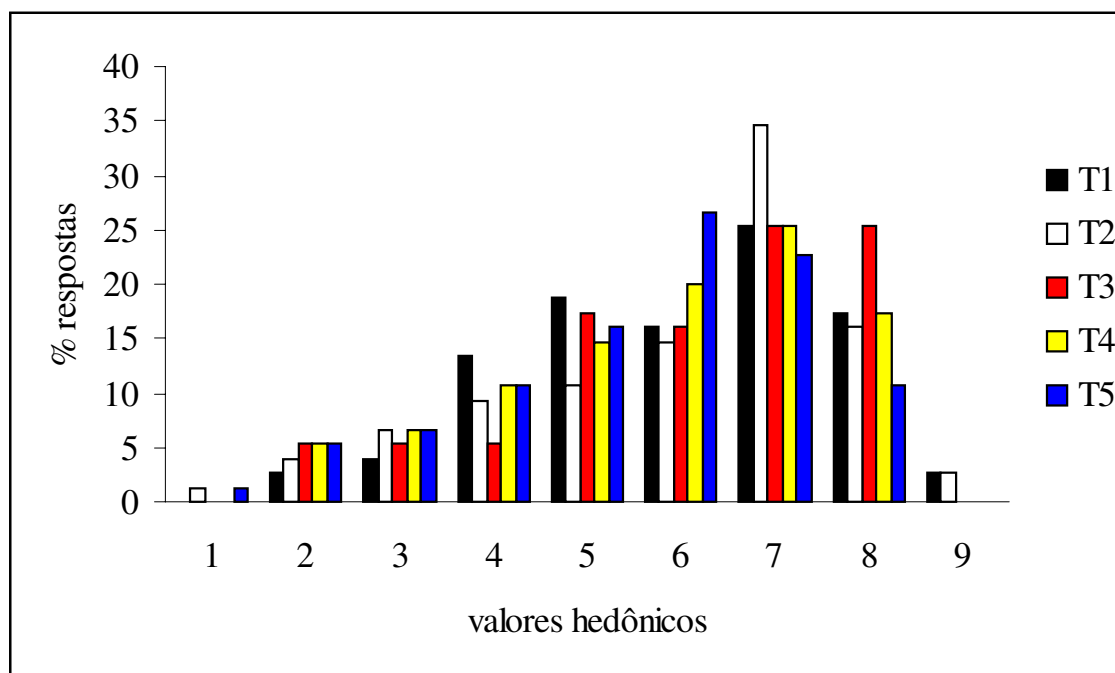


Figura 11: Histograma de frequência dos valores hedônicos para o atributo aceitação global

#### 4.4.2 Análise descritiva quantitativa

##### 4.4.2.1 Caracterização dos hábitos de consumo dos provadores

Responderam ao questionário de recrutamento 27 pessoas, sendo 10 mulheres e 17 homens. Destes 12 eram alunos de pós-graduação, 8 alunos de graduação, 4 funcionários e 3 professores. A faixa etária predominante foi entre 25-35 anos (37,1%), seguida pelas pessoas com menos de 25 anos (33,3%), de 36-50 anos (25,9%) e com mais de 50 anos (3,7%). A frequência de consumo de vinho entre os candidatos pode ser definida como moderada (44,4%) a ocasional (37,1%). Aqueles que responderam consumir muito vinho representaram 7,4% do total e, por outro lado, aqueles que consomem muito pouco vinho representaram 11,1% dos consumidores.

A frequência de consumo verificada confirma a falta do hábito de consumir vinho entre os brasileiros, uma vez que o vinho é visto como uma bebida para ocasiões especiais e não para o dia-a-dia. Tal fato pode ser ressaltado pelas respostas sobre os locais onde costumam consumir a bebida, sendo o consumo em casa citado por 74,1% dos candidatos, em festas por 51,8%, em restaurantes por 37,1% e em bares por apenas 3,7% dos candidatos. O consumo de vinho em casa, embora não perguntado no questionário,

provavelmente está relacionado com ocasiões especiais. O mesmo comportamento foi verificado pela Associação Gaúcha de Vinicultores (1996), por Behrens et al. (1999) e em pesquisa do Instituto Brasileiro do Vinho, citada por Seibel (2002).

Dentre os que responderam ao questionário, 20 foram escolhidos (baseando-se principalmente na disponibilidade de tempo) para participar dos testes de pré-seleção, descritos no item 4.4.2.2.

Ao final das etapas de pré-seleção e treinamento, participaram da análise descritiva 11 provadores, 9 homens e 2 mulheres. Entre os provadores, a faixa etária predominante foi entre 36-50 anos (45,5%), seguida pelas pessoas com menos de 25 anos (27,3%), de 25-35 anos (18,1%) e com mais de 50 anos (9,1%). A frequência de consumo de vinho entre os provadores foi semelhante aos demais candidatos, predominando o consumo de moderado (45,5%) a ocasional (36,4%). Aqueles que consomem muito pouco vinho representaram 18,1% dos consumidores e, nenhum dos provadores selecionado respondeu consumir muito vinho. Quanto aos locais onde costumam consumir a bebida, o consumo em casa foi citado por 90,9% dos provadores e o consumo em festas por 72,7%.

#### **4.4.2.2 Pré-seleção dos candidatos**

O teste de memória sensorial foi realizado pelos 20 provadores pré-selecionados. O objetivo da realização do teste foi verificar o desempenho dos provadores quanto ao reconhecimento de odores e familiariza-los com aromas comumente encontrados em vinhos, sem contudo servir como critério de eliminação de candidatos. Todos os participantes identificaram corretamente pelo menos 50% dos aromas, com exceção de 1 provador.

O descritor aroma de mel apresentou a maior dificuldade de reconhecimento, enquanto o descritor cravo foi o mais facilmente identificado, seguido pelos descritores ovo, baunilha e limão.

O teste de reconhecimento dos gostos básicos, de maneira semelhante ao teste de memória sensorial, não foi realizado para seleção dos provadores, apenas como treinamento dos provadores para reconhecimento dos gostos básicos e para verificar seu desempenho. Todos os provadores foram capazes de reconhecer pelo menos uma solução de cada gosto, sendo que a maioria (90,9%) alcançou mais de 50% de acerto.

A capacidade discriminatória dos provadores pré-selecionados foi verificada utilizando-se teste triangular. Os testes triangulares foram realizados até que os provadores atingissem índice de acertos significativo a 5%. Os provadores que não atingiram a quantidade de acertos suficientes, após 7 testes triangulares, foram dispensados. Assim, 15 provadores foram selecionados para participar das etapas iniciais da análise descritiva quantitativa.

#### **4.4.2.3 Desenvolvimento da terminologia descritiva**

Os termos descritores levantados pelo método de rede para comparação entre as amostras foram, em seguida, apresentados ao grupo de provadores. Sob a supervisão de um líder, os provadores escolheram, em consenso, os termos que melhor descreviam as amostras. Foram eliminados os termos redundantes, subjetivos ou que eram percebidos por apenas um único provador.

Os provadores, também em grupo, sugeriram as referências que seriam utilizadas para descrever cada atributo e a definição destes atributos (Figura 12). Foram necessárias 5 sessões para o desenvolvimento da terminologia descritiva, proposição e teste das referências e confecção da ficha de análise descritiva (Figura 13).

A aparência das amostras foi descrita com os termos coloração bordô, coloração amarelo-dourado e transparência. Para o aroma, os termos descritores utilizados foram aroma de uva, de álcool, artificial de uva e ácido. O sabor foi descrito com os termos: gosto ácido, sabor seco, de suco de uva, de álcool e adstringência. Para a textura utilizou-se o descritor encorpado.

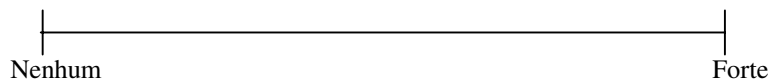
<b>termo descritor</b>	<b>Aparência definição</b>	<b>referências</b>
<i>Coloração Bordô</i>	Intensidade de cor bordô característica de vinho tinto comum jovem	FORTE: suco de uva (Maguary). NENHUM: água destilada
<i>Coloração amarelo-dourado</i>	Intensidade de cor amarela semelhante a mel de laranja	FORTE: vinho branco licoroso (Palmeiras) 50 mL + refrigerante tipo cola (Coca-Cola) 35 mL NENHUM: água destilada
<i>Transparência</i>	Característica do vinho ser transparente, isento de turbidez e/ou material em suspensão	MUITO: água destilada POUCO: suco de uva (Sinuelo)
<b>Aroma</b>		
<i>Aroma de uva</i>	Aroma associado à uva madura	FORTE: 6 bagas de uva Niágara Rosada levemente maceradas FRACO: 6 bagas de uva Niágara Rosada levemente maceradas em 50 mL de água destilada
<i>Aroma de álcool</i>	Aroma característico de etanol	FORTE: solução aquosa com álcool fino 70% (Miyako) a 10% FRACO: solução aquosa com álcool fino 70% (Miyako) a 5%
<i>Aroma artificial de uva</i>	Aroma associado a aromatizante artificial de uva	FORTE: refrigerante sabor uva (Fanta Uva) NENHUM: água destilada
<i>Aroma ácido</i>	Aroma associado a frutas cítricas	FORTE: suco de limão Tahiti diluído em água 1:1 FRACO: suco de limão Tahiti diluído em água 0,5:1
<b>Sabor</b>		
<i>Gosto ácido</i>	Gosto ácido característico de uma solução de ácido cítrico	FORTE: solução de ácido cítrico a 0,25% FRACO: solução de ácido cítrico a 0,05%
<i>Sabor seco</i>	Sabor característico de vinho tinto seco, que provoca sensação de “secura” na garganta.	FORTE: vinho tinto seco (Sinuelo) FRACO: vinho tinto seco (Sinuelo) 50 mL + 0,1g açúcar cristal
<i>Sabor de álcool</i>	Sabor característico de bebida alcoólica, que causa ardor na boca e garganta	FORTE: solução aquosa com álcool fino 70% (Miyako) a 10% FRACO: solução aquosa com álcool fino 70% (Miyako) a 5%
<i>Sabor de suco de uva</i>	Sabor associado a suco de uva	FORTE: suco de uva (Maguary) + vinho tinto seco Sinuelo (1:1) FRACO: suco de uva (Maguary) + vinho tinto seco Sinuelo (0,5:1)
<i>Adstringência</i>	Sensação bucal de “secura” e “amarração”, se melhante à banana verde	FORTE: solução de ácido tartárico a 0,40% FRACO: solução de ácido tartárico a 0,15%
<b>Textura</b>		
<i>Encorpado</i>	Característica de viscosidade dos vinhos percebida na boca (sinônimo: corpo, denso)	MUITO: vinho branco licoroso (Palmeiras) POUCO: água destilada

Figura 12: Lista dos termos descritores, definições e referências para cada atributo.

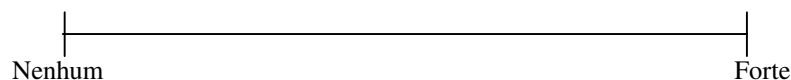
Nome \_\_\_\_\_

### QUANTO À APARÊNCIA

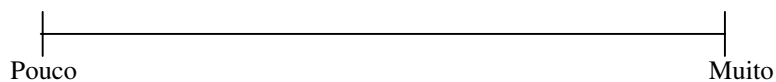
*Coloração bordô*



*Coloração amarelo-dourado*

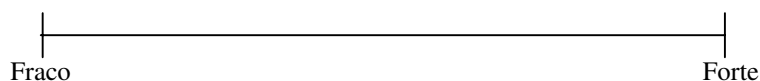


*Transparência*

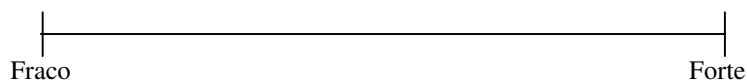


### QUANTO AO AROMA

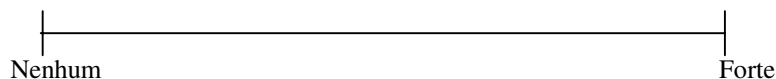
*Aroma de uva*



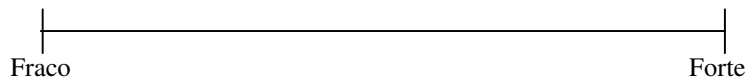
*Aroma de álcool*



*Aroma artificial de uva*

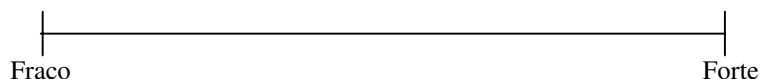


*Aroma ácido*



### QUANTO AO SABOR

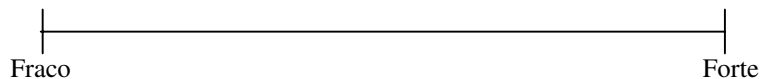
*Gosto ácido*



*Sabor seco*



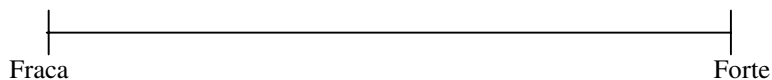
*Sabor de álcool*



*Sabor de suco de uva*



*Adstringência*



### QUANTO À TEXTURA

*Encorpado*

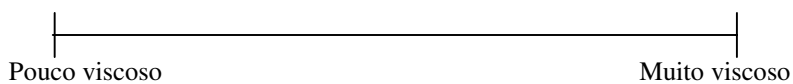


Figura 13: Ficha utilizada para a análise descritiva dos vinhos.

#### 4.4.2.4 Seleção da equipe final de provadores

A Tabela 12 mostra os valores de  $p_{\text{amostras}}$  obtidos pelos provadores durante a seleção da equipe final. Nota-se que apenas 6 provadores demonstraram capacidade de discriminar no mínimo 80% dos atributos. Os demais provadores (5) apresentaram poder discriminativo abaixo do estabelecido, contudo estes provadores foram mantidos para a análise final por dois motivos: 1º- apresentaram bom poder discriminativo durante o treinamento (Tabela 18 - Anexo); 2º- a equipe final ficaria com um número reduzido de provadores caso ocorresse a eliminação de 5 pessoas. Contudo, avaliando-se o desempenho dos provadores na análise final (Tabelas 20 e 21 - Anexo), os resultados dos provadores 2 e 5 não foram considerados para as análises estatísticas subseqüentes devido à discordância de julgamento destes provadores com o restante do grupo.

O atributo aroma ácido foi o que apresentou maior dificuldade para a avaliação, sendo que alguns provadores não foram capazes de discriminar as amostras. Há duas possibilidades para este comportamento, os provadores não avaliaram o atributo corretamente ou as amostras realmente não apresentaram diferença significativa para o atributo considerado.

Segundo Damásio e Costell (1991) e Stone e Sidel (1992) provadores com baixo poder discriminativo apresentam, também, baixa repetibilidade nos julgamentos. A Tabela 13 apresenta os valores de  $p_{\text{repetições}}$ , da qual pode-se confirmar a afirmação anterior, uma vez que os provadores 4 e 10 apresentaram baixo poder discriminativo e baixa repetibilidade nos julgamentos. Contudo, os provadores 6 e 9 apresentaram baixo poder discriminativo e boa repetibilidade. O oposto foi verificado para os provadores 2 e 5 com bom poder discriminativo e baixa repetibilidade.

Os dados obtidos nas Tabelas 12 e 13 foram resultado da avaliação dos mesmos vinhos, porém em três ocasiões distintas. Embora os vinhos tenham sido mantidos fechados e refrigerados entre cada análise, podem ter ocorrido alterações que foram percebidas pelos provadores, resultando, assim, na baixa repetibilidade dos resultados. Recomenda-se, então, que tal procedimento não seja repetido e que para cada análise uma nova garrafa seja aberta.

Tabela 12: Valores de  $p_{\text{amostras}}$  da análise de variância para cada provador na seleção ( $p < 0,50$ ).

Parâmetro	Provadores										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bordô	<0,0001	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Amarelo	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Transp.	0,002	<0,0001	0,0002	0,001	0,0004	0,0008	<0,0001	0,002	0,02	<0,0001	0,0004
A. uva	0,32	0,14	0,0002	<b>0,52</b>	0,0008	<b>0,72</b>	0,0001	0,33	0,001	0,003	0,05
A. álcool	0,32	0,44	<b>0,77</b>	0,21	0,04	<b>0,54</b>	0,008	0,38	0,0003	0,11	0,03
A. artific.	0,05	0,36	-	-	0,0009	0,002	<b>0,70</b>	0,11	-	0,33	0,06
A. ácido	<b>0,64</b>	<b>0,69</b>	0,001	0,12	<b>0,56</b>	<b>0,94</b>	<b>0,97</b>	0,04	<b>0,78</b>	<b>0,60</b>	0,008
G. ácido	0,41	<b>0,62</b>	0,0002	<b>0,71</b>	0,05	0,19	0,0006	0,32	<0,0001	<b>0,50</b>	0,009
S. seco	0,09	0,16	0,001	<b>0,59</b>	0,0005	0,06	0,001	0,35	0,0006	0,09	0,004
S. álcool	0,29	0,44	0,0001	0,06	0,02	0,02	<b>0,80</b>	0,02	<b>0,82</b>	<b>0,50</b>	0,005
S. suco	0,09	0,26	0,0001	0,20	0,0007	0,0003	0,004	0,03	0,004	<b>0,83</b>	0,002
Adstring.	0,06	0,13	0,001	<b>0,89</b>	0,009	<b>0,55</b>	<0,0001	0,03	<b>0,66</b>	<b>0,53</b>	0,002
Encorp.	0,007	0,15	0,0003	<b>0,61</b>	0,0006	0,01	0,0002	0,26	0,03	0,1	<0,0001
Total	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
% discrim	<b>92,3</b>	<b>84,6</b>	<b>84,6</b>	<b>53,8</b>	<b>92,3</b>	<b>69,2</b>	<b>76,9</b>	<b>100</b>	<b>69,2</b>	<b>61,5</b>	<b>100</b>

Legenda: Bordô – intensidade de cor bordô

A. Artific. – aroma artificial de uva

S. suco – sabor de suco de uva

Amarelo – intensidade de cor amarelo – dourado

A. ácido – aroma ácido

Adstring. - adstringência

Transp. – transparência

G. ácido – gosto ácido

Encorp. - encorpado

A. uva – aroma de uva

S. seco – sabor seco

A. álcool – aroma de álcool

S. álcool – sabor de álcool

Tabela 13: Valores de p repetições da análise de variância para cada provador na seleção ( $p \geq 0,05$ ).

Parâmetro	Provadores										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bordô	0,25	0,23	0,64	0,26	0,73	0,95	0,34	0,38	0,09	0,23	0,49
Amarelo	0,30	0,35	0,41	0,41	0,41	0,60	0,17	0,41	0,41	0,41	0,41
Transp.	0,16	0,06	0,33	0,28	0,99	0,08	0,29	0,05	0,21	0,09	0,40
A. uva	0,51	0,70	0,06	0,11	0,18	0,51	0,50	0,34	0,26	0,18	0,55
A. álcool	0,95	0,62	0,20	0,48	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>	0,07	0,11	0,86	0,45	0,23
A. artific.	0,66	<b>0,02</b>	-	-	<b>0,0001</b>	0,30	0,29	0,19	0,41	0,13	0,95
A. ácido	0,23	0,65	0,42	0,07	0,11	0,67	<b>0,003</b>	0,09	0,45	<b>0,02</b>	0,29
G. ácido	0,18	0,54	0,63	0,07	<b>0,03</b>	0,88	0,08	0,13	0,21	0,70	0,16
S. seco	0,26	0,75	0,16	0,23	<b>0,0002</b>	0,50	<b>0,03</b>	0,46	0,12	0,27	0,48
S. álcool	0,51	0,31	0,55	0,44	<b>0,008</b>	0,52	0,66	<b>0,01</b>	0,35	0,28	0,54
S. suco	0,20	<b>0,007</b>	0,64	<b>0,03</b>	<b>0,002</b>	0,45	0,13	0,55	<b>0,04</b>	<b>0,002</b>	0,34
Adsting.	<b>0,03</b>	0,57	0,66	0,34	< <b>0,0001</b>	0,75	0,74	0,12	0,20	<b>0,001</b>	<b>0,03</b>
Encorp.	0,63	<b>0,03</b>	0,32	<b>0,02</b>	<b>0,003</b>	0,51	0,16	<b>0,01</b>	0,21	0,77	0,39
Total	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
% discrim	<b>92,3</b>	<b>76,9</b>	<b>92,3</b>	<b>76,9</b>	<b>38,5</b>	<b>92,3</b>	<b>84,6</b>	<b>84,6</b>	<b>92,3</b>	<b>76,9</b>	<b>92,3</b>

Legenda: Bordô – intensidade de cor bordô

Amarelo – intensidade de cor amarelo – dourado

Transp. – transparência

A. uva – aroma de uva

A. álcool – aroma de álcool

A. Artific. – aroma artificial de uva

A. ácido – aroma ácido

G. ácido – gosto ácido

S. seco – sabor seco

S. álcool – sabor de álcool

S. suco – sabor de suco de uva

Adstring. - adstringência

Encorp. - encorpado



#### 4.4.2.5 Perfil sensorial dos vinhos

O perfil sensorial dos vinhos avaliados pode ser observado na Tabela 14 e na Figura 14. Os descritores utilizados foram adequados para a discriminação entre as amostras, com exceção do descritor aroma de álcool que não apresentou diferença estatística significativa para os vinhos avaliados.

Tabela 14: Médias dos descritores sensoriais dos vinhos obtidos através da análise descritiva.

Descritores	T1	T2	T3	T4	T5	DMS
Bordô	7,40 a	6,67 b	5,82 c	4,37 d	0,13 e	0,505
Amarelo dourado	0,10 b	0,11 b	0,09 b	0,15 b	6,55 a	0,388
Transparência	1,77 d	2,50 d	3,51 c	4,88 b	7,07 a	0,922
Aroma uva	4,00 b	4,09 b	4,39 ab	4,57 ab	5,55 a	1,286
Aroma álcool	3,56 a	3,19 a	3,73 a	3,83 a	3,79 a	1,002
Aroma artificial	2,01 a	2,25 a	2,01 a	1,74 a	0,94 b	0,708
Aroma ácido	3,58 a	3,29 ab	3,43 a	3,23 ab	2,51 b	0,822
Gosto ácido	4,89 a	4,82 a	4,30 ab	3,96 b	2,82 c	0,699
Sabor seco	5,81 a	5,14 ab	4,34 b	4,48 b	2,87 c	0,889
Sabor álcool	4,61 a	4,25 ab	3,66 b	3,86 b	2,89 c	0,750
Sabor suco uva	3,91 a	3,68 a	3,23 ab	2,84 b	1,90 c	0,778
Adstringente	5,12 a	4,44 ab	3,76 bc	3,40 c	2,14 d	0,713
Encorpado	4,74 a	4,09 b	3,51 c	3,17 c	2,23 d	0,573

Valores seguidos de mesma letra nas linhas não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). DMS = diferença mínima significativa.

Os vinhos com maior porcentagem de uva Bordô foram considerados como de maior intensidade de coloração bordô e menor intensidade de coloração amarelo-dourado e transparência. Porém, nas análises físico-químicas não houve diferença significativa para a turbidez das bebidas.

Os vinhos de Bordô (T1) e Niágara Rosada (T5) diferiram significativamente ( $p \leq 0,05$ ) em todos os atributos sensoriais, com exceção do aroma de álcool. Já os tratamentos 1 e 2 não diferiram estatisticamente para a maioria dos atributos (exceto

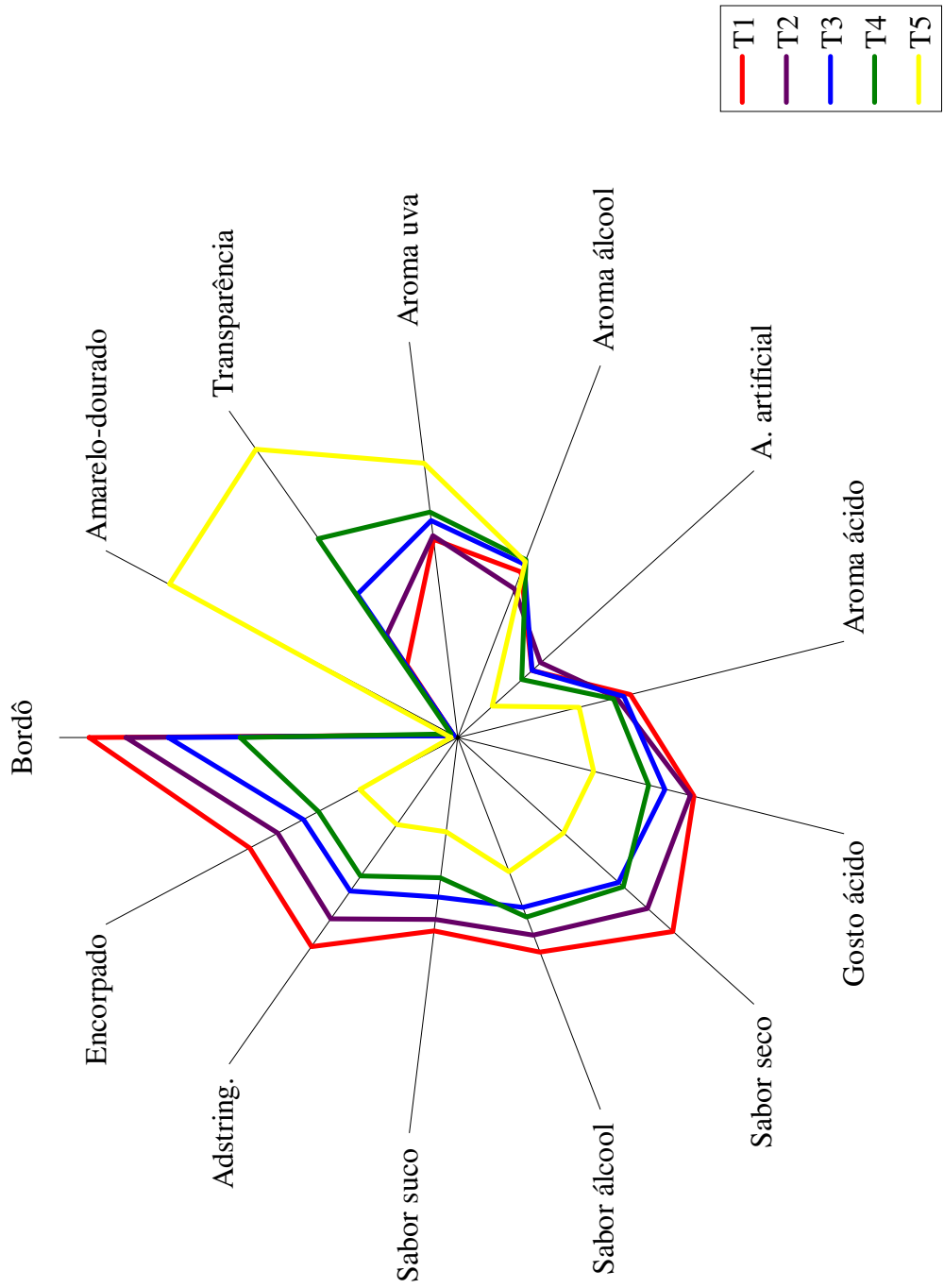


Figura 14: Perfil sensorial dos vinhos.

coloração bordô e encorpado), apresentando perfis sensoriais semelhantes. Para os atributos de aroma, os tratamentos 2, 3 e 4 não apresentaram diferença estatística entre si, fato evidenciado na Figura 14.

O atributo aroma de uva apresentou diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os vinhos de Niágara e Bordô, sendo mais intenso para o vinho de Niágara Rosada. Os tratamentos 2, 3 e 4 não diferiram entre si. Para os atributos aroma artificial de uva e sabor suco de uva, o vinho de Niágara apresentou menor intensidade em relação aos demais tratamentos. A uva Niágara é muito consumida *in natura*. Assim, seu aroma é associado ao “de uva”. A uva Bordô não é consumida *in natura*, por isso seu aroma não é reconhecido como “de uva” e sim como “artificial de uva”.

Os vinhos T1, T2 e T3 apresentaram maior intensidade do sabor suco de uva. Os sucos de uva, em sua maioria, são produzidos com uvas Bordô. Por isso, os provadores relacionaram o sabor de suco de uva com o vinho Bordô. A coloração semelhante ao suco de uva pode ter interferido, também, no julgamento dos provadores.

Os atributos de gosto e sabor foram mais intensos para os vinhos de Bordô, intermediários para os cortes e menos intensos para os vinhos de Niágara. O vinho de Niágara apresentou a menor intensidade de gosto ácido, em concordância com a análise química.

O vinho de Niágara apresentou, também, a menor intensidade de sabor seco, provavelmente em decorrência da menor intensidade dos atributos gosto ácido e adstringência. O atributo sabor seco está inversamente relacionado com a doçura do vinho. O teor de açúcares redutores verificado nos vinhos é muito baixo ( $< 2 \text{ g.L}^{-1}$ ) para interferir na sensação de doçura dos vinhos. Neste caso, a maior sensação de doçura foi dada pelo teor de álcool e de glicerol.

Segundo Zoecklein et al. (1994), a percepção de doçura deve ser um equilíbrio entre a percepção dos gostos ácido e amargo e da adstringência. Os taninos conferem a sensação de secura na boca. Por isso, os vinhos tintos, que possuem maior concentração destes componentes, dão maior sensação de sabor seco.

O atributo encorpado considerado mais intenso nos vinhos com maiores porcentagens de uva Bordô também está em concordância com os resultados das

análises físico-químicas. Estes vinhos apresentaram os maiores teores de açúcares redutores e extrato seco reduzido, parâmetros associados com o corpo do vinho (SOUSA, 2000; GARRUTI, 2001).

#### **4.4.2.6 Correlação entre os atributos sensoriais**

A análise dos coeficientes de correlação entre os atributos sensoriais das amostras (Tabela 15) permite inferir que os vinhos com maior concentração de uva Bordô, ou seja, com maior intensidade de coloração bordô, são caracterizados pelos atributos aroma artificial de uva, aroma ácido, gosto ácido, sabores seco, de álcool, de suco de uva, adstringência e encorpado. Uma vez que estes atributos apresentaram coeficientes de correlação positivos entre si.

Por outro lado, o atributo coloração amarelo-dourado, que caracteriza o vinho de Niágara Rosada (T5), apresentou correlação positiva com os atributos transparência, aroma de uva e aroma de álcool e, correlação negativa com demais atributos.

Os atributos sensoriais dos vinhos foram comparados com as notas da aceitação global do teste de escala hedônica (Tabela 16). A aceitação apresentou correlação positiva com os atributos coloração bordô, aromas artificial de uva e ácido, gosto ácido, sabores seco, de álcool, de suco de uva, adstringência e encorpado. Os atributos coloração amarelo-dourado, transparência e aromas de uva e de álcool apresentaram correlação negativa com a aceitação global.

Comparando-se os coeficientes de correlação entre os atributos da análise descritiva e entre estes atributos e a aceitação global, nota-se que ambos apresentaram o mesmo comportamento. Os atributos correlacionados positivamente com a coloração bordô, e conseqüentemente com os tratamentos 1, 2, 3 e 4, também foram correlacionados positivamente com a aceitação. Enquanto os atributos que apresentaram correlação negativa com a coloração bordô, e positiva com a coloração amarelo-dourado, foram correlacionados negativamente com a aceitação.

Os coeficientes de correlação de Pearson entre os atributos sensoriais e os resultados das análises físico-químicas podem ser observados na Tabela 17. Observou-se alta correlação positiva entre os parâmetros intensidade de cor e polifenóis e o atributo sensorial coloração bordô, sendo o inverso observado para o atributo coloração amarelo-

Tabela 15: Coeficiente de correlação de Pearson (r) e nível de significância entre os atributos sensoriais.

	Bordô	Amarelo	Transp.	A.uva	A.álcool	A.artific.	A.ácido	G.ácido	S.seco	S.álcool	S.suco	Adstring.	Encorp.
Bordô	1 (0,0)												
Amarelo	-0,92 (<0,0001)	1 (0,0)											
Transp.	-0,97 (<0,0001)	0,83 (0,0002)	1 (0,0)										
A.uva	-0,79 (0,0004)	0,81 (0,0002)	0,73 (0,001)	1 (0,0)									
A.álcool	-0,50 (0,05)	0,44 (0,09)	0,47 (0,07)	0,67 (0,005)	1 (0,0)								
A.artific.	0,88 (<0,0001)	-0,83 (0,0001)	-0,86 (<0,0001)	-0,54 (0,03)	-0,29 (0,28)	1 (0,0)							
A.ácido	0,68 (0,005)	-0,62 (0,01)	-0,68 (0,004)	-0,43 (0,10)	0,06 (0,82)	0,73 (0,001)	1 (0,0)						
G.ácido	0,91 (<0,0001)	-0,82 (0,0002)	-0,89 (<0,0001)	-0,60 (0,01)	-0,34 (0,20)	0,89 (<0,0001)	0,76 (0,001)	1 (0,0)					
S. seco	0,86 (<0,0001)	-0,73 (0,002)	-0,88 (<0,0001)	-0,56 (0,02)	-0,27 (0,33)	0,83 (<0,0001)	0,70 (0,003)	0,93 (<0,0001)	1 (0,0)				
S.álcool	0,75 (0,001)	-0,65 (0,007)	-0,77 (0,0007)	-0,38 (0,15)	-0,13 (0,64)	0,82 (0,0001)	0,65 (0,008)	0,86 (<0,0001)	0,89 (<0,0001)	1 (0,0)			
S.suco	0,91 (<0,0001)	-0,78 (0,0005)	-0,93 (<0,0001)	-0,64 (0,01)	-0,34 (0,20)	0,91 (<0,0001)	0,73 (0,001)	0,91 (<0,0001)	0,91 (<0,0001)	0,82 (0,0002)	1 (0,0)		
Adstring.	0,90 (<0,0001)	-0,76 (0,0008)	-0,91 (<0,0001)	-0,63 (0,01)	-0,27 (0,31)	0,82 (0,0001)	0,71 (0,002)	0,92 (<0,0001)	0,96 (<0,0001)	0,86 (<0,0001)	0,91 (<0,0001)	1 (0,0)	
Encorp.	0,87 (<0,0001)	-0,69 (0,003)	-0,91 (<0,0001)	-0,58 (0,02)	-0,38 (0,16)	0,81 (0,0002)	0,55 (0,03)	0,88 (<0,0001)	0,91 (<0,0001)	0,86 (<0,0001)	0,92 (<0,0001)	0,93 (<0,0001)	1 (0,0)

Tabela 16: Coeficiente de correlação de Pearson (r) e nível de significância entre os atributos sensoriais e a aceitação global dos vinhos.

	Aceitação	Bordô	Amarelo	Transp.	A.uva	A.álcool	A.artific.	A.ácido	G.ácido	S.seco	S.álcool	S.suco	Adstring	Encorp.
Aceitação	1 (0,0)													
Bordô	0,91 (<0,0001)	1 (0,0)												
Amarelo	-0,87 (<0,0001)	-0,92 (<0,0001)	1 (0,0)											
Transp.	-0,88 (<0,0001)	-0,97 (<0,0001)	0,83 (<0,0001)	1 (0,0)										
A.uva	-0,68 (0,004)	-0,79 (0,0004)	0,81 (0,0002)	0,73 (0,001)	1 (0,0)									
A.álcool	-0,46 (0,08)	-0,50 (0,05)	0,44 (0,09)	0,47 (0,07)	0,67 (0,005)	1 (0,0)								
A.artific.	0,84 (<0,0001)	0,88 (<0,0001)	-0,83 (0,0001)	-0,86 (<0,0001)	-0,54 (0,03)	-0,29 (0,28)	1 (0,0)							
A.ácido	0,64 (0,008)	0,68 (0,005)	-0,62 (0,01)	-0,68 (0,004)	-0,43 (0,10)	0,06 (0,82)	0,73 (0,001)	1 (0,0)						
G.ácido	0,79 (0,0004)	0,91 (<0,0001)	-0,82 (0,0002)	-0,89 (<0,0001)	-0,60 (0,01)	-0,34 (0,20)	0,89 (<0,0001)	0,76 (0,001)	1 (0,0)					
S.seco	0,68 (0,004)	0,86 (<0,0001)	-0,73 (0,002)	-0,88 (<0,0001)	-0,56 (0,02)	-0,27 (0,33)	0,83 (<0,0001)	0,70 (0,003)	0,93 (<0,0001)	1 (0,0)				
S.álcool	0,56 (0,02)	0,75 (0,001)	-0,65 (0,007)	-0,77 (0,0007)	-0,38 (0,15)	-0,13 (0,64)	0,82 (0,0001)	0,65 (0,008)	0,86 (<0,0001)	0,89 (<0,0001)	1 (0,0)			
S.suco	0,81 (0,0002)	0,91 (<0,0001)	-0,78 (0,0005)	-0,93 (<0,0001)	-0,64 (0,01)	-0,34 (0,20)	0,91 (<0,0001)	0,73 (0,001)	0,91 (<0,0001)	0,91 (<0,0001)	0,82 (0,0002)	1 (0,0)		
Adstring.	0,71 (0,002)	0,90 (<0,0001)	-0,76 (0,0008)	-0,91 (<0,0001)	-0,63 (0,01)	-0,27 (0,31)	0,82 (0,0001)	0,71 (0,002)	0,92 (<0,0001)	0,96 (<0,0001)	0,86 (<0,0001)	0,91 (<0,0001)	1 (0,0)	
Encorp.	0,71 (0,002)	0,87 (<0,0001)	-0,69 (0,003)	-0,91 (<0,0001)	-0,58 (0,02)	-0,38 (0,16)	0,81 (0,0002)	0,55 (0,03)	0,88 (<0,0001)	0,91 (<0,0001)	0,86 (<0,0001)	0,92 (<0,0001)	0,93 (<0,0001)	1 (0,0)

Tabela 17: Coeficiente de correlação de Pearson (r) entre os atributos sensoriais e resultados das análises físico-químicas.

	densidade	°GL	Acidez Total	pH	Açúcar	ESR	Polifenóis	Intensidade cor
Bordô	0,88 (<0,0001)	-0,47 (0,07)	0,88 (<0,0001)	-0,96 (<0,0001)	0,85 (<0,0001)	0,87 (<0,0001)	0,92 (<0,0001)	0,91 (<0,0001)
Amarelo	-0,67 (0,003)	0,34 (0,21)	-0,65 (0,007)	0,82 (0,0002)	-0,64 (0,008)	-0,66 (0,007)	-0,74 (0,001)	-0,67 (0,007)
Transp.	-0,94 (<0,0001)	0,50 (0,05)	-0,94 (<0,0001)	0,97 (<0,0001)	-0,90 (<0,0001)	-0,93 (<0,0001)	-0,96 (<0,0001)	-0,96 (<0,0001)
A.uva	-0,61 (0,01)	0,35 (0,19)	-0,63 (0,01)	0,77 (0,0007)	-0,65 (0,007)	-0,57 (0,02)	-0,70 (0,003)	-0,63 (0,01)
A.álcool	-0,43 (0,10)	0,46 (0,08)	-0,42 (0,11)	0,42 (0,11)	-0,46 (0,07)	-0,33 (0,21)	-0,48 (0,06)	-0,25 (0,37)
A.artific.	0,76 (0,0009)	-0,42 (0,11)	0,73 (0,002)	-0,81 (0,0002)	0,66 (0,007)	0,75 (0,001)	0,78 (0,0005)	0,77 (0,001)
A.ácido	0,57 (0,02)	0,06 (0,81)	0,65 (0,008)	-0,70 (0,003)	0,44 (0,09)	0,69 (0,004)	0,64 (0,01)	0,72 (0,003)
G.ácido	0,84 (<0,0001)	-0,41 (0,12)	0,84 (<0,0001)	-0,89 (<0,0001)	0,73 (0,001)	0,85 (<0,0001)	0,88 (<0,0001)	0,85 (<0,0001)
S.seco	0,87 (<0,0001)	-0,52 (0,04)	0,86 (<0,0001)	-0,89 (<0,0001)	0,80 (0,0003)	0,84 (<0,0001)	0,90 (<0,0001)	0,90 (<0,0001)
S.álcool	0,79 (0,0004)	-0,48 (0,06)	0,74 (0,001)	-0,75 (0,001)	0,60 (0,01)	0,78 (0,0005)	0,72 (0,0004)	0,79 (0,0007)
S.suco	0,88 (<0,0001)	-0,44 (0,09)	0,86 (<0,0001)	-0,91 (<0,0001)	0,83 (0,0001)	0,86 (<0,0001)	0,91 (<0,0001)	0,90 (<0,0001)
Adstring.	0,91 (<0,0001)	-0,55 (0,03)	0,90 (<0,0001)	-0,94 (<0,0001)	0,84 (<0,0001)	0,88 (<0,0001)	0,93 (<0,0001)	0,95 (<0,0001)
Encorp.	0,94 (<0,0001)	-0,65 (0,007)	0,89 (<0,0001)	-0,90 (<0,0001)	0,87 (<0,0001)	0,88 (<0,0001)	0,93 (<0,0001)	0,92 (<0,0001)

Legenda: Bordô – intensidade de cor bordô  
Amarelo – intensidade de cor amarelo – dourado  
Transp. – transparência  
A. uva – aroma de uva  
A. álcool – aroma de álcool  
A. Artific. – aroma artificial de uva  
A. ácido – aroma ácido  
G. ácido – gosto ácido  
S. seco – sabor seco  
S. álcool – sabor de álcool  
S. suco – sabor de suco de uva  
Adstring. – adstringência  
Encorp. – encorpado  
Densidade – densidade (g.mL<sup>-1</sup>)  
°GL – teor alcoólico (% v/v)  
Acidez total – acidez total (meq.L<sup>-1</sup>)  
Açúcar – açúcares redutores (g.L<sup>-1</sup>)  
ESR – extrato seco reduzido (g.L<sup>-1</sup>)  
Polifenóis - polifenóis totais (I280)  
Intensidade de cor = (A<sub>420</sub>+A<sub>520</sub>+A<sub>620</sub>)

dourado. Segundo Noble, citado por Behrens 1998, medidas instrumentais de cor correlacionam-se bem com a percepção visual da cor.

O atributo transparência apresentou correlação negativa com a intensidade de cor e conteúdo de polifenóis, indicando que o aumento na coloração interferiu na percepção da transparência, levando a uma interpretação errônea.

Correlações positivas foram verificadas entre a acidez total e os atributos aroma e gosto ácido, indicando que os provadores foram eficientes na avaliação destes atributos. Porém, o comportamento verificado entre o teor alcoólico (°GL) e os atributos aroma e sabor de álcool não foi o esperado, apresentando correlação negativa com o sabor de álcool.

O teor alcoólico e o atributo sabor seco apresentaram correlação negativa, confirmando as observações de Peynaud (1977) de que o álcool possui um sabor adocicado, além de reforçar claramente o gosto doce.

O teor de polifenóis apresentou alta correlação positiva com o atributo adstringente, confirmando a importância destas substâncias na composição sensorial dos vinhos e os resultados encontrados por Vila et al. (2003). Também como esperado, foi verificada alta correlação positiva entre os teores de açúcar redutor e extrato seco reduzido e o atributo encorpado.

#### **4.4.2.7 Análise de componentes principais**

A análise de componentes principais confirmou os resultados obtidos na comparação entre as médias dos descritores sensoriais dos vinhos e o gráfico do perfil sensorial. A distribuição das amostras no gráfico da ACP (Figura 15) mostra claramente a diferença de perfil entre os vinhos Bordô (T1) e Niágara (T5), e o perfil intermediário dos cortes (T 2, 3 e 4), uma vez que amostras similares ocupam regiões próximas no gráfico.

Através da ACP é possível explicar 87,9% da variabilidade entre os vinhos. Verifica-se que 79,1% da variação ocorrida entre as amostras foi explicada pelo primeiro componente principal, enquanto o segundo componente principal explicou 8,8% da variabilidade entre as amostras.

Os tratamentos 4 e 5, vinhos com 70 e 100% Niágara, estão mais próximos dos vetores que representam os descritores coloração amarelo dourado,



transparência, aroma de uva e aroma de álcool. Enquanto os demais tratamentos, estão próximos aos vetores que representam os atributos coloração bordô, aromas artificial de uva e ácido, gosto ácido, sabores seco, de álcool, de suco de uva, adstringência e encorpado.

O atributo aroma de álcool não apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras, no teste de médias de Tukey. Porém o vetor que o representa possui tamanho similar aos demais, salientando sua importância na caracterização dos vinhos, principalmente do T4.

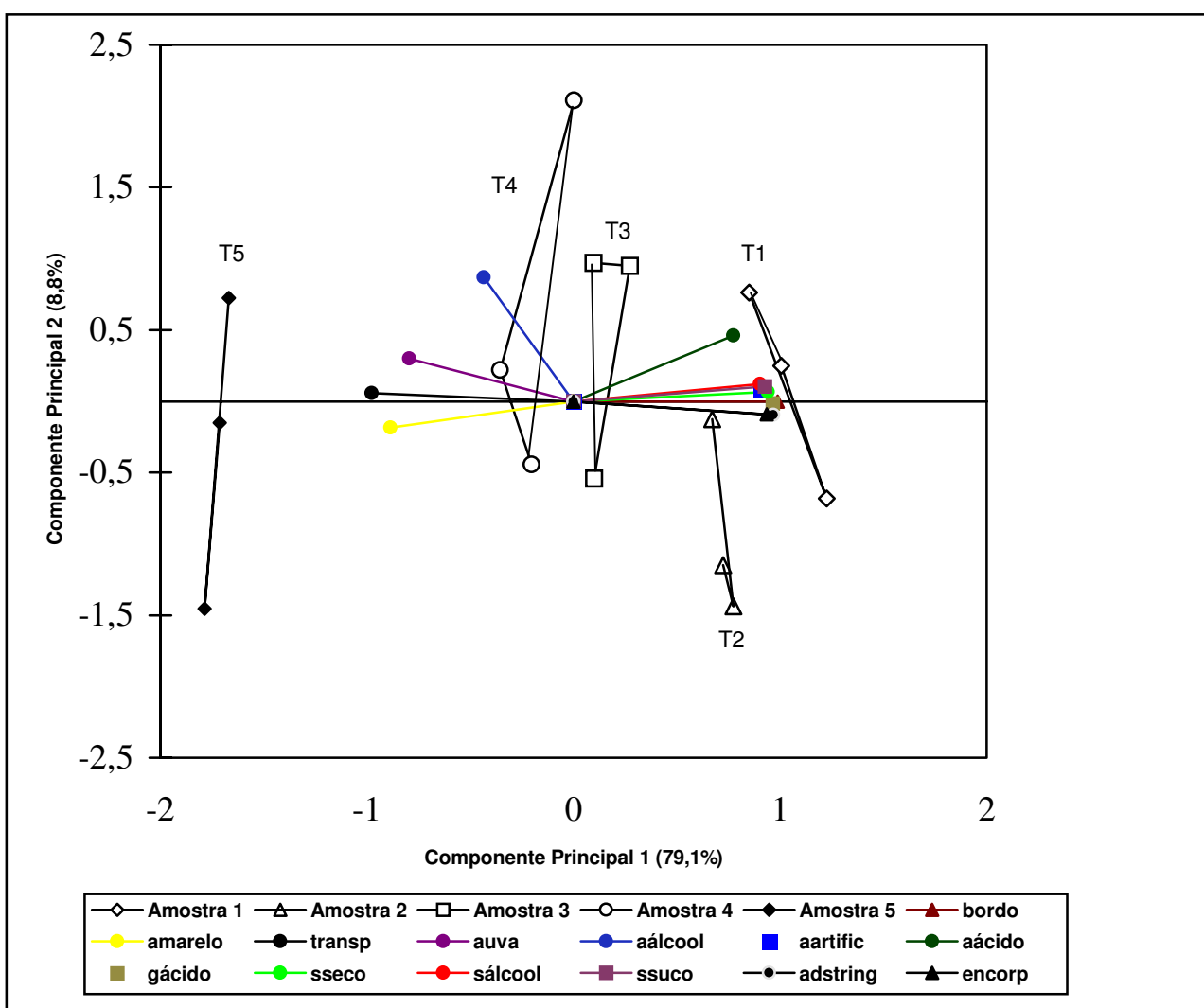


Figura 15: Análise de componentes principais.

Observando-se as figuras formadas pelos pontos que representam cada amostra, é possível verificar que houve variação na repetibilidade dos provadores, principalmente no T4, uma vez que quanto mais próximos os pontos que representam cada amostra, melhor é a repetibilidade dos provadores (VANNIER et al., 1999). Porém a variação observada não compromete os resultados da análise.

## 5 CONCLUSÕES

A utilização do vinho de uva Bordô para cortes com vinho de Niágara Rosada permitiu a obtenção de uma bebida com características físico-químicas mais equilibradas em relação à acidez, teores de extrato seco e extrato seco reduzido, relação álcool/extrato seco reduzido, conteúdo de polifenóis e coloração.

No teste de aceitação não houve diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ) na aceitação global, sabor e aroma dos diferentes tratamentos, embora a aceitação em relação à aparência tenha sido maior nos tratamentos com maior intensidade de coloração.

O perfil sensorial dos vinhos foi caracterizado por 13 termos descritores: coloração bordô, coloração amarelo-dourado, transparência, aroma de uva, de álcool, artificial de uva, aroma ácido, gosto ácido, sabor seco, de suco de uva, de álcool, adstringência e encorpado.

Os descritores utilizados foram adequados para a discriminação entre as amostras, com exceção do descritor aroma de álcool que não apresentou diferença estatística significativa para os vinhos avaliados.

A realização de cortes entre os vinhos Niágara Rosada e Bordô, a partir de 50% de vinho Bordô, possibilitou a obtenção de vinhos mais equilibrados físico-quimicamente e de melhor aceitação com relação à aparência das bebidas, sem interferir na aceitação com relação a aroma e sabor, sendo assim passível de recomendação para produção por pequenos produtores.

A recuperação de etanol foi maior para o destilado de uva Niágara em relação ao de uva Bordô, devido a maior concentração de açúcares na uva Niágara.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKEN, J. W.; NOBLE, A. C. Comparison of the aromas of oak-and glass-aged wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, v. 35, n. 4, p. 196-199. 1984.

ALVARENGA, A. A. et al. Indicação de porta-enxertos de videiras para o sul de Minas Gerais. In: REGINA, M. de A. et al. (coords.). *Viticultura e enologia: atualizando conceitos*. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p. 244-256.

AMARANTE, J. O. A. do. *Vinhos e vinícolas do Brasil: guia completo*. São Paulo: Summus, 1986. p. 115-121.

AMERINE, M.A.; BERG, H.W.; CRUESS, W.V. *The technology of wine making*. 2ª ed. Westport: AVI, 1967. 797p.

AMERINE, M. A.; OUGH, C. S. *Wine and must analysis*. New York: John Wiley & Sons, 1974. 121 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VITIVINICULTURA. Dados estatísticos.

ASSOCIAÇÃO GAÚCHA DE VINICULTORES. *Mercado de vinhos comuns – relatório final de pesquisa*. Porto Alegre, abril de 1996. 72 p.

BASILE, D. E. Processamento, qualidade e mercado do suco de uva. In: REGINA, M. de A. et

al. (coords.). *Viticultura e enologia: atualizando conceitos*. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p. 194

BEHRENS, J. H. *Avaliação do perfil sensorial e aceitação de vinhos brancos varietais Riesling, Gewürztraminer e Chardonnay produzidos no Brasil*. 174 f. 1998. Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1998.

BEHRENS, J. H.; DA SILVA, M. A. A. P. Perfil sensorial de vinhos brancos varietais brasileiros através de análise descritiva quantitativa. *Ciência e Tecnologia de Alimentos: Campinas*, v. 20, n. 1, p. 60-67. 2000.

BEHRENS, J. H.; DA SILVA, M. A. A. P.; WAKELING, I. N. Avaliação da aceitação de vinhos brancos varietais brasileiros através de testes sensoriais afetivos e técnica multivariada de mapa de preferência interno. *Ciência e Tecnologia de Alimentos: Campinas*, v. 19, n. 2, p. 214-220. 1999.

BENASSI, M. de T.; DAMÁSIO, M. H.; CECCHI, H. M. Avaliação sensorial de vinhas Riesling Itálico nacionais utilizando perfil livre. *Ciência e Tecnologia de Alimentos: Campinas*, v. 18, n. 3, p. 265-270. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura. *Lei nº 10.970, de 12 de novembro de 2004*. Normas referentes à complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho. Diário Oficial da União, de 16 de novembro de 2004, seção 1, página 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura. *Portaria nº 229, de 25 de outubro de 1988*. Normas referentes à complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho. Diário Oficial da União, de 31 de outubro de 1988, seção 1, página 20948.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Vegetal. *Portaria nº 76, de 26 de novembro de 1986*. Dispõe sobre metodologia de análise de bebidas e vinagre. Diário Oficial da União, de 03 de dezembro de 1986, seção 1, página 18152.

CAMARGO, U. A. Novas cultivares de videira para vinho, suco e mesa. In: REGINA, M. de A. et al. (coords.). *Viticultura e enologia: atualizando conceitos*. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p. 33-48.

CAMARGO, U. A. Tecnologia vitícola: novas variedades. In: ZANUS, M. C. et al. (eds.). CONGRESSO BRASILEIRO de VITICULTURA e ENOLOGIA, 10, 2003, Bento Gonçalves. *Anais ... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho*, 2003. p.127-128.

CARDELLO, H. M. A. B.; CARDELLO, L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangífera indica* L.) var. Haden, durante o amadurecimento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos: Campinas*, v. 18, n. 2, p. 211-217. 1998.

CARDELLO, H. M. A. B.; FARIA, J. B. Análise descritiva quantitativa da aguardente de cana durante o envelhecimento em tonel de carvalho (*Quercus alba* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 18, n. 2, p.169-175. 1998.

CARDELLO, H. M. A. B.; DA SILVA, M. A. A. P.; DAMÁSIO, M. H. Análise descritiva quantitativa de edulcorantes em diferentes concentrações. *Ciência e Tecnologia de Alimentos: Campinas*, v. 20, n. 3, p. 319-328. 2000.

CARNEIRO, J. C. S. et al. Perfil sensorial e aceitabilidade de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos: Campinas*, v. 25, n. 1, p. 18-24. 2005.

CATALUÑA, E. *As uvas e os vinhos*. 3 ed. São Paulo: Globo, 1991. 215p.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. *Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas*. Viçosa: UFV, 1999. p. 45-46. (Cadernos didáticos, 66).

COLWILL, J. S. Food acceptability and sensory evaluation. In: MACRAE, R.; ROBINSON, R. K.; SADLER, M. J. (eds). *Encyclopaedia of food science, food technology, and nutrition*. v.6, Londres: Academic Press, 1993. p. 4027-4031.

CORRÊA, S. et al. *Anuário brasileiro da uva e do vinho 2005*. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2005. 136 p.

DAMASIO, M. H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: generación de descriptores y selección de catadores. *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos: Valencia*, v. 31, n. 2, p. 165-178. 1991.

DIAS, A. L. M. *Influência de diferentes cepas de leveduras e mostos na formação dos compostos voláteis majoritários em vinho de caju (Anacardium occidentale, L.)*. 94 f. 1996. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Fortaleza. Universidade Federal do Ceará.

GARRUTI, D. S. *Composição de voláteis e qualidade de aroma do vinho de caju*. 218 p. 2001. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2001.

GILLETE, M. Applications of descriptive analysis. *Journal of Food Protection*, v. 47, n. 5, p. 403-409. 1984.

GONZÁLEZ-NEVES, G. et al. Efecto de algunas prácticas de manejo del viñedo y de la vinificación en la composición fenólica y el color de los vinos tintos. In: ZANUS, M. C. et al. (eds.). CONGRESSO BRASILEIRO de VITICULTURA e ENOLOGIA, 10, 2003, Bento Gonçalves. *Anais ...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.43-68.

GONZÁLEZ-NEVES, G. et al. Relaciones entre el análisis sensorial descriptivo cuantitativo y la composición fenólica de vinos de Tannat, Cabernet Sauvignon y Merlot. In: GUERRA, C. C.; SEBEN, S. S. (eds.). CONGRESSO LATINO-AMERICANO de VITICULTURA e ENOLOGIA, 10, 2005, Bento Gonçalves/RS. *Anais...* Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2005. p. 341.

GONZÁLEZ-SANJOSÉ, M. L. et al. Efecto del uso de enzimas pectinolíticas sobre aspectos tecnológicos y visuales de mostos e vinos. In: ZANUS, M. C. et al. (eds.). CONGRESSO BRASILEIRO de VITICULTURA e ENOLOGIA, 10, 2003, Bento Gonçalves. *Anais ...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.91-103.

GUERRA, C. C. Influência de parâmetros enológicos da maceração na vinificação em tinto sobre a evolução da cor e a qualidade do vinho. In: ZANUS, M. C. et al. (eds.). CONGRESSO BRASILEIRO de VITICULTURA e ENOLOGIA, 10, 2003, Bento Gonçalves. *Anais ...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.15-18.

GUERRA, C. C. Maturação da uva e condução da vinificação para a elaboração de vinhos finos. In: REGINA, M. de A. et al. (coord). *Viticultura e enologia: atualizando conceitos*. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. pg. 179-192.



GUERRA, C. C. Maturação fenólica: aspectos tecnológicos e operacionais. In: GUERRA, C. C.; SEBEN, S. S. (eds.). CONGRESSO LATINO-AMERICANO de VITICULTURA e ENOLOGIA, 10, 2005, Bento Gonçalves/RS. *Anais...* Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2005. p. 49-51.

GUINARD, J. X.; CLIFF, M. Descriptive analysis of Pinot Noir wines from Carneros, Napa and Sonoma. *American Journal of Enology and Viticulture*, v. 38, n. 3, p. 211-215. 1987.

GUINARD, J. X.; NOBLE, A. C. Proposition d'une terminologie pour une description analytique de l'aroma des vins. *Sciences des Aliments*, v. 6, p. 657-662. 1986.

HASHIZUME, T. Fundamentos de tecnologia do vinho. In: AQUARONE, E.; LIMA, U. de A.; BORZANI, W. (coords.) *Alimentos e bebidas produzidos por fermentação*. São Paulo: Edgard Blücher, 1983. p. 14-43.

HEYMANN, H.; NOBLE, A. C. Descriptive analysis of commercial Cabernet Sauvignon wines from California. *American Journal of Enology and Viticulture*, v. 38, n. 1, p. 41-44. 1987.

JACKSON, R. S. *Wine science: principles, practice, perception*. 2 ed. San Diego: Academic Press, 2000. 648p.

MAIA, J. D. G. Manejo da videira Niágara Rosada em regiões tropicais. In: REGINA, M. de A. et al. (coords.). *Viticultura e enologia: atualizando conceitos*. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p. 48-58.

MAIA, J. D. G.; KUHN, G. B. (ed.) *Cultivo da Niágara Rosada em áreas tropicais do Brasil*. Bento Gonçalves: EMBRAPA, 2001. p. 12.

MAMEDE, M. E. O. Produção de aroma em mosto de uva destinado a produção de vinho espumante. 85 f. 2003. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. *Sensory evaluation techniques*. 4 ed. Boca Raton: CRC Press, 1990. 281 p.

MENEZES, T. J. B. de. Fermentação alcoólica – processos e sistemas de fabricação de álcool. In: MENEZES, T. J. B. de. *Etanol, o combustível do Brasil*. São Paulo: Ceres, 1980. p. 141-142.

MUÑOZ, A.; CHAMBERS IV, E.; HUMMER, S. A multifaceted category study: how to understand a product category and its consumer responses. *Journal of Sensory Studies*, v.11, p. 261-294, 1996.

NOBLE, A. C. et al. Modification of a standardized system of wine aroma terminology. *American Journal of Enology and Viticulture*, v. 38, n. 2, p. 143-146. 1987.

NOBLE, A. C.; SHANNON, M. Profiling Zinfandel wines by sensory and chemical analysis. *American Journal of Enology and Viticulture*, v. 38, n. 1, p. 1-5. 1987.

NOGUEIRA, A. M. P.; VENTURINI FILHO, W. G. *Aguardente de cana*. Disponível em: <<http://dgta.fca.unesp.br/docentes/waldemar/aguardente/Capítulo%20-%20Aguardente%20de%20cana2.pdf>>. Acesso em 01 setembro 2005.

ODELLO, L. *Come fare e apprezzare la grappa* – manuale tecnico. 2 ed. Verona: Gaia, 2001. 115p.

OHKUBO, T.; NOBLE, A. C.; OUGH, C. S. Evaluation of California Chardonnay wines by sensory and chemical analyses. *Sciences des Aliments*, v. 7, p. 573-587. 1987.

OIV - ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN. *Recueil des methodes internationales d'analyse des vins et des mouts*. Caractéristiques chromatiques, MA-F-AS2-07-CARCHR. v. 1. 5ª ed. 2005a. Disponível em: <<http://news.reseau-concept.net/images/oiv/Client/RECUEIL%202005.pdf>>. Acesso em 06 janeiro 2005.

OIV - ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN. *Recueil des methodes internationales d'analyse des vins et des mouts*. Turbidité des vins, MA-F-AS2-08-TURBID. v. 1. 5ª ed. 2005b. Disponível em: <<http://news.reseau-concept.net/images/oiv/Client/RECUEIL%202005.pdf>>. Acesso em 06 janeiro 2005.

ORLANDO, T. G. S. et al. Influencia de diferentes sistemas de condução sobre alguns fatores ecofisiológicos e agrônômicos de videira, cultivares ‘Niágara Rosada’ e ‘Folha de Figo’. In:

REGINA, M. de A. et al. (coords.). *Viticultura e enologia: atualizando conceitos*. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p. 233-241.

OUGH, C. S. *Tratado básico de enología*. Zaragoza: Acribia, 1992. 294 p.

PATO, O. *O vinho: sua preparação e conservação*. 10 ed. Lisboa: Clássica, 1998. 432 p.

PEREIRA, I. M.; MORETTI, R. H. Efeito do tratamento com polivinilpolipirrolidona (PVPP) nas características químicas, físicas e sensoriais do vinho branco licoroso doce de Niágara. *Ciência e Tecnologia de Alimentos: Campinas*, v. 17, n. 1, p. 17-21. 1997.

PEYNAUD, E. *Enología práctica- conocimiento y elaboración del vino*. Madri: Mundi-Prensa, p. 29-50. 1977.

PREZZI, I. G. *Caracterização analítica do vinho tinto de mesa suave engarrafado na região do Vale do Rio do Peixe no estado de Santa Catarina*. 57 p. 1998. Trabalho de conclusão (Tecnólogo em Viticultura e Enologia), Escola Agrotécnica Federal Presidente Juscelino Kubitschek. Bento Gonçalves, 1998.

PROTAS, J. F. da S. Aspectos atuais e perspectivas da vitivinicultura brasileira. In: GUERRA, C. C.; SEBEN, S. S. (eds.). CONGRESSO LATINO-AMERICANO de VITICULTURA e ENOLOGIA, 10, 2005, Bento Gonçalves/RS. *Anais...* Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2005. p. 105-108.

PROTAS, J. F. da S., CAMARGO, U. A., MELO, L. M. R.de. A viticultura brasileira: realidade e perspectivas. In: REGINA, M.de A. et al. (coords.). *Viticultura e enologia: atualizando conceitos*. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p. 17-32.

RICARDO-DA-SILVA, J. M.; SOUSA, I.; LAUREANO, O. Factores condicionantes dos processos de vinificação e conservação na cor de vinhos portugueses. In: ZANUS, M. C. et al. (eds.). CONGRESSO BRASILEIRO de VITICULTURA e ENOLOGIA, 10, 2003, Bento Gonçalves. *Anais ...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.69-88.

RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. *Elaboração de graspa na propriedade vitícola*. Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 1999a. 24 p.

RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. *Planejamento e instalação de uma cantina para elaboração de vinho tinto*. Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2003. 75 p.

RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Efeito da relação das fases líquida e sólida da uva na composição química e na característica sensorial do vinho Cabernet. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 19, n. 3, p. 424-428. 1999b.

RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Avaliação da uva cv. Isabel para a elaboração de vinho tinto. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 20, n. 1, p. 115-121. 2000.

RIZZON, L. A.; ZANUZ, M. C.; MANFREDINI, S. *Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade*. Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 1994. 36 p.

ROSIER, J. P. *Manual de elaboração de vinho para pequenas cantinas*. 2.ed. Florianópolis: EPAGRI, 1995. 72p.

SANTOS, B. A. C. et al. Perfil sensorial de vinho tinto varietal Cabernet Sauvignon produzidos em diferentes regiões do Brasil. In: GUERRA, C. C.; SEBBEN, S. S. (eds.). CONGRESSO LATINO-AMERICANO de VITICULTURA e ENOLOGIA, 10, 2005, Bento Gonçalves/RS. *Anais...* Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2005. p. 342.

SAS. *Statistical Analysis System*. versão 8. Cary: The SAS Institute, 2001.

SEIBEL, J. A situação atual e perspectivas para vinhos finos e de mesa no Brasil. In: REGINA, M. de A. et al. (coords.). *Viticultura e enologia: atualizando conceitos*. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p. 137-150.

SIMS, C.A.; MORRIS, J.R. Color and color stability of red wine from Noble (*Vitis rotundifolia* Michx) and Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera* L.) at various pH. *ARst Hort Soc.*, v.105, p. 90-96, 1984. Disponível em: <<http://www.uark.edu/depts/ifse/grapeprog/articles/ahs105-90wg.pdf>>. Acesso em 04 agosto 2005.

SOMERS, T. C. Interpretations of colour composition in young red wines. *Vitis*, v. 17, p. 161-167. 1978.

SOMERS, T. C.; EVANS, M.E. Spectral evaluation of young red wines: anthocyanin equilibria, total phenolics, free and molecular SO<sub>2</sub>, "chemical age". *Journal of The Science of Food and Agriculture*, v. 28, p. 279-287. 1977.

SOMERS, T. C.; EVANS, M.E. Grape pigment phenomena: interpretation of major colour losses during vinification. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, v. 30, p. 623-633. 1979.

SOMERS, T. C.; ZIEMELIS, G. Spectral evaluation of total phenolic components in *Vitis vinifera*: grapes and wines. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, v. 36, p. 1275-1284. 1985.

SOUSA, S. I. de. *Vinho: aprenda a degustar*. São Paulo: Market Press, 2000. 304 p.

SOUZA, C. M. et al. Indicação de cultivares de videira para o sul de Minas Gerais. In: REGINA, M. de A. et al. (coords.). *Viticultura e enologia: atualizando conceitos*. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p. 277-286.

STONE, H. et al. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*: Chicago, v. 28, n. 11, p. 24-34. 1974

STONE, H.; SIDEL, J. L. *Sensory evaluation practices*. 2 ed. San Diego: Academic Press, 1992. 308 p.

STUPIELLO, J. P. Destilação do vinho. In: SIMPÓSIO sobre PRODUÇÃO e QUALIDADE das AGUARDENTES, 1991, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: Funep/Stab, 1992. p. 67-78.

TECCHIO, F. M. et al. Composição físico-química do vinho Bordô de Flores da Cunha produzido com uvas maturadas em condições de baixa precipitação. In: GUERRA, C. C.; SEBEN, S. S. (eds.). CONGRESSO LATINO-AMERICANO de VITICULTURA e ENOLOGIA, 10, 2005, Bento Gonçalves/RS. *Anais...* Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2005. p. 317.

TONIETTO, J. O conceito de denominação de origem como agente promotor da qualidade dos vinhos. In: REGINA, M. de A. et al. (coords.). *Viticultura e enologia: atualizando conceitos*. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p. 151-163.

UNIÃO BRASILEIRA DE VITIVINICULTURA. *Dados estatísticos*. Disponível em: <[http://www.uvibra.com.br/pdf/safra\\_uva1998-2005.pdf](http://www.uvibra.com.br/pdf/safra_uva1998-2005.pdf)>. Acesso em 01 julho 2006.

VANNIER, A.; BRUN, O. X.; FEINBERG, M. H. Application of sensory analysis to champagne wine characterization and discrimination. *Food Quality and Preference*, v. 10, p. 101-107, 1999.

VARNAM, A. H. Alcoholic beverages: wines and related drinks. In: VARNAM, A. H.; SUTHERLAND, J. P. *Beverages – technology, chemistry and microbiology*. London: Chapman & Hall, 1994. p. 362-399. 2 v.

VILA, H.; CATANIA, C.; OJEDA, H. Efecto del tiempo de maceración sobre el color, la composición tánica y la astringencia de vinos Cabernet Sauvignon y Malbec de Argentina. In: ZANUS, M. C. et al. (eds.). CONGRESSO BRASILEIRO de VITICULTURA e ENOLOGIA, 10, 2003, Bento Gonçalves. *Anais ... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho*, 2003. p.115-124.

WUCHERPFENNING, K. Production of table wines. In: MACRAE, R.; ROBINSON, R. K.; SADLER, M. J. (eds). *Encyclopaedia of food science, food technology, and nutrition*. v.6, Londres: Academic Press, 1993. p. 4927-4934.

ZOECKLEIN, B. W.; FUGELSANG, K. C.; GUMP, B. H.; NURY, F. S. *Wine analysis and production*. New York: Chapman & Hall, 1994. 621

## APÊNDICE

Tabela 18: Valores de  $p_{amostras}$  da análise de variância da oitava sessão de treinamento para cada provador ( $p < 0,50$ )

Parâmetro	Provadores											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Bordô	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Amarelo	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0003	<0,0001	0,0003	0,0003	0,0007
Transp	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,008	0,10	<0,0001	0,006	<0,0001	<b>0,89</b>	0,32	0,32
A. uva	<b>0,94</b>	0,48	<0,0001	0,02	0,04	0,05	0,31	<b>0,71</b>	0,20	0,006	0,10	0,10
A. álcool	<b>0,77</b>	0,02	<b>0,66</b>	0,06	0,11	<b>0,99</b>	<b>0,91</b>	0,17	<b>0,90</b>	0,42	<b>0,90</b>	<b>0,90</b>
A. artific	<b>0,64</b>	0,01	-	-	0,02	0,0002	<b>0,66</b>	0,04	-	0,26	0,24	0,24
A. ácido	0,05	0,39	0,68	0,01	0,10	0,19	0,20	0,14	<b>0,60</b>	0,007	<b>0,93</b>	<b>0,93</b>
G. ácido	<b>0,66</b>	0,20	0,05	0,001	0,24	<b>0,98</b>	0,004	0,39	0,003	0,22	0,18	0,18
S. seco	0,17	0,13	0,0002	0,0015	<b>0,97</b>	0,29	0,005	0,05	0,0003	0,12	0,009	0,009
S. álcool	<b>0,69</b>	0,48	0,45	0,04	<b>0,65</b>	<b>0,51</b>	<b>0,82</b>	0,17	0,14	<b>0,92</b>	0,35	0,35
S. suco	<0,0001	0,003	0,02	<b>0,87</b>	0,002	0,002	0,38	0,08	0,02	0,13	0,07	0,07
Adstring.	<b>0,55</b>	<b>0,63</b>	<0,0001	0,007	0,07	0,35	0,01	0,08	0,19	0,09	0,38	0,38
Encorp	0,35	<b>0,79</b>	0,12	0,015	0,03	0,0001	0,49	<b>0,50</b>	0,0003	<b>0,97</b>	<b>0,95</b>	<b>0,95</b>
Total	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
% discrim	<b>53,8</b>	<b>84,6</b>	<b>84,6</b>	<b>84,6</b>	<b>84,6</b>	<b>76,9</b>	<b>76,9</b>	<b>84,6</b>	<b>76,9</b>	<b>76,9</b>	<b>76,9</b>	<b>76,9</b>

Legenda: Bordô – intensidade de cor bordô

Amarelo – intensidade de cor amarelo – dourado

Transp. – transparência

A. uva – aroma de uva

S. álcool – sabor de álcool

A. Artific. – aroma artificial de uva

A. ácido – aroma ácido

G. ácido – gosto ácido

S. seco – sabor seco

% discrim. – porcentagem de atributos que o provador é capaz de discriminar

S. suco – sabor de suco de uva

Adstring. - adstringência

Encorp. - encorpado

A. álcool – aroma de álcool

Tabela 19: Valores de p repetições da análise de variância da oitava sessão de treinamento para cada provador ( $p \geq 0,05$ )

Parâmetro	Provadores										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bordô	0,58	0,48	0,45	0,50	0,50	0,30	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Amarelo	0,43	0,56	0,62	0,50	0,50	0,52	0,50	0,50	0,50	0,54	0,50
Transp.	0,49	0,31	<b>0,03</b>	0,36	<b>0,04</b>	0,94	0,83	0,27	0,51	0,61	0,99
A. uva	0,28	0,85	0,05	<b>0,0001</b>	0,78	0,67	0,96	<b>0,01</b>	0,55	<b>0,0004</b>	0,24
A. álcool	0,61	<b>0,0005</b>	0,98	0,07	0,08	0,43	0,25	<b>0,001</b>	0,19	0,40	0,43
A. artific	0,62	0,07	-	-	0,14	0,35	0,86	<b>0,004</b>	-	0,05	0,19
A. ácido	0,05	<b>0,002</b>	0,60	<b>0,005</b>	< <b>0,0001</b>	0,47	<b>0,004</b>	0,36	<b>0,002</b>	<b>0,01</b>	0,60
G. ácido	0,28	0,41	0,11	<b>0,02</b>	0,07	0,52	0,15	<b>0,03</b>	<b>0,001</b>	<b>0,01</b>	0,67
S. seco	0,71	0,51	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	0,32	0,31	0,19	0,08	<b>0,006</b>	0,25	0,11
S. álcool	0,75	0,13	0,70	0,12	<b>0,0006</b>	0,28	<b>0,03</b>	0,25	0,13	<b>0,01</b>	0,16
S. suco	<b>0,0004</b>	<b>0,01</b>	0,19	<b>0,02</b>	0,13	0,67	<b>0,001</b>	<b>0,006</b>	<b>0,002</b>	0,20	0,06
Adsting.	0,84	0,74	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	0,59	0,97	0,61	0,15	<b>0,02</b>	0,05
Encorp.	0,75	<b>0,006</b>	0,77	< <b>0,0001</b>	<b>0,03</b>	0,12	0,19	0,09	0,06	0,50	<b>0,03</b>
Total	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
% discrim	<b>92,3</b>	<b>69,2</b>	<b>69,2</b>	<b>38,5</b>	<b>61,5</b>	<b>100</b>	<b>76,9</b>	<b>61,5</b>	<b>61,5</b>	<b>61,5</b>	<b>92,3</b>

Legenda: Bordô – intensidade de cor bordô

Amarelo – intensidade de cor amarelo – dourado

Transp. – transparência

A. uva – aroma de uva

S. álcool – sabor de álcool

A. Artific. – aroma artificial de uva

A. ácido – aroma ácido

G. ácido – gosto ácido

S. seco – sabor seco

% discrim. – porcentagem de repetibilidade das notas dos atributos para cada provador

S. suco – sabor de suco de uva

Adstring. - adstringência

Encorp. - encorpado

A. álcool – aroma de álcool



Tabela 20: Valores de  $p$  amostras da análise de variância da ADQ para cada provador ( $p < 0,50$ )

Parâmetro	Provadores										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bordô	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Amarelo	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,06	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Transp.	0,0007	<0,0001	0,002	<0,0001	<0,0001	0,001	<0,0001	0,004	0,0001	0,25	<0,0001
A. uva	0,007	0,14	0,0005	0,04	0,01	<b>0,58</b>	0,0008	0,03	0,25	<b>0,94</b>	0,16
A. álcool	0,005	<b>0,86</b>	0,002	0,28	0,04	0,02	0,05	0,02	<b>0,69</b>	0,16	0,39
A. artific	0,12	0,08	-	-	0,18	0,007	0,36	0,02	0,46	0,46	0,05
A. ácido	0,02	<b>0,62</b>	0,002	0,008	0,01	0,48	0,17	0,003	<b>0,93</b>	0,21	0,05
G. ácido	0,008	<b>0,61</b>	0,0003	0,08	<b>0,86</b>	0,004	0,19	0,004	0,04	0,41	0,10
S. seco	0,43	0,31	0,0003	0,08	<b>0,61</b>	0,15	0,06	0,01	0,12	0,0005	0,005
S. álcool	0,04	<b>0,59</b>	0,0007	0,33	0,39	0,15	0,08	0,0007	0,27	<b>0,52</b>	0,002
S. suco	0,02	0,0006	0,02	0,07	0,009	0,01	0,34	0,001	0,04	0,19	0,008
Adstring.	0,001	0,27	0,002	0,05	0,02	0,0006	0,002	0,0002	0,003	0,008	0,002
Encorp.	0,08	0,0001	0,003	0,03	0,07	0,0001	0,002	0,0001	0,03	0,16	0,17
Total	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
% discrim	<b>100</b>	<b>69,2</b>	<b>92,3</b>	<b>92,3</b>	<b>84,6</b>	<b>92,3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>84,6</b>	<b>84,6</b>	<b>100</b>

Legenda: Bordô – intensidade de cor bordô

Amarelo – intensidade de cor amarelo – dourado

Transp. – transparência

A. uva – aroma de uva

S. álcool – sabor de álcool

A. Artific. – aroma artificial de uva

A. ácido – aroma ácido

G. ácido – gosto ácido

S. seco – sabor seco

% discrim. – percentagem de repetibilidade das notas dos atributos para cada provador

S. suco – sabor de suco de uva

Adstring. - adstringência

Encorp. - encorpado

A. álcool – aroma de álcool

Tabela 21: Valores de  $p$  repetições da análise de variância da ADQ para cada provador ( $p \geq 0,05$ )

Parâmetro	Provadores										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bordô	0,25	0,23	0,64	0,26	0,73	0,95	0,34	0,38	0,09	0,23	0,49
Amarelo	0,30	0,35	0,41	0,41	0,41	0,60	0,17	0,41	0,41	0,41	0,41
Transp.	0,16	0,06	0,33	0,28	0,99	0,08	0,29	0,05	0,21	0,09	0,40
A. uva	0,51	0,70	0,06	0,11	0,18	0,51	0,50	0,34	0,26	0,18	0,55
A. álcool	0,95	0,62	0,20	0,48	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>	0,07	0,11	0,86	0,45	0,23
A. artific	0,66	<b>0,02</b>	-	-	<b>0,0001</b>	0,30	0,29	0,19	0,41	0,13	0,95
A. ácido	0,23	0,65	0,42	0,07	<b>0,11</b>	0,67	<b>0,003</b>	0,09	0,45	<b>0,02</b>	0,29
G. ácido	0,18	0,54	0,63	0,07	<b>0,03</b>	0,88	0,08	0,13	0,21	0,70	0,16
S. seco	0,26	0,75	0,16	0,23	<b>0,0002</b>	0,50	<b>0,03</b>	0,46	0,12	0,27	0,48
S. álcool	0,51	0,31	0,55	0,44	<b>0,008</b>	0,52	0,66	<b>0,01</b>	0,35	0,28	0,54
S. suco	0,20	<b>0,007</b>	0,64	<b>0,03</b>	<b>0,002</b>	0,45	0,13	0,55	<b>0,04</b>	<b>0,002</b>	0,34
Adsting.	<b>0,03</b>	0,57	0,66	0,34	< <b>0,0001</b>	0,75	0,74	0,12	0,20	<b>0,001</b>	<b>0,03</b>
Encorp.	0,63	<b>0,03</b>	0,32	<b>0,02</b>	<b>0,003</b>	0,51	0,16	<b>0,01</b>	0,21	0,77	0,39
Total	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
% discrim	<b>92,3</b>	<b>76,9</b>	<b>92,3</b>	<b>76,9</b>	<b>38,5</b>	<b>92,3</b>	<b>84,6</b>	<b>84,6</b>	<b>92,3</b>	<b>76,9</b>	<b>92,3</b>

Legenda: Bordô – intensidade de cor bordô  
 Amarelo – intensidade de cor amarelo – dourado  
 Transp. – transparência  
 A. uva – aroma de uva  
 S. álcool – sabor de álcool  
 A. Artific. – aroma artificial de uva  
 A. ácido – aroma ácido  
 G. ácido – gosto ácido  
 S. seco – sabor seco  
 S. suco – sabor de suco de uva  
 Adstring. - adstringência  
 Encorp. - encorpado  
 A. álcool – aroma de álcool  
 % discrim. – porcentagem de repetibilidade das notas dos atributos para cada provador