

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**"EFEITO DO USO DE
POLIVINILPOLIPIRROLIDONA (PVPP) NA
ESTABILIDADE DE VINHOS BRANCOS"**

Parar
Este exemplar corresponde a relação final
da tese defendida por Ivana Maria Pereira
e aprovada pela Comissão Julgadora em
24.08.95

IVANA MARIA PEREIRA

Engenheira de Alimentos

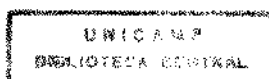
Mestre em Tecnologia de Alimentos

PROF. Dr. ROBERTO HERMÍNIO MORETTI

Orientador

677.4.95
TESE APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DE
ALIMENTOS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR EM TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS.

1995



UNIDADE	XC
N.º CHAMADA:	Unicamp
	P436e
V.	25/05/95
PREÇO	433/HS
C	☐
D	☐
PERCO	R\$ 11,00
DATA	21/10/95
N.º CPU	00012233-4

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA F.E.A. - UNICAMP

P436e Pereira, Ivana Maria
Efeito do uso de polivinilpolipirrolidona (PVPP) na estabilidade de
vinhos brancos / Ivana Maria Pereira. -- Campinas, SP: [s.n.], 1995

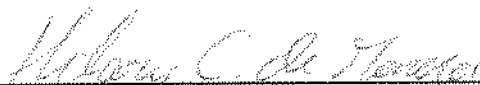
Orientador: Roberto Hermínio Moretti
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Engenharia de Alimentos.

1. Vinho. 2. Polivinilpolipirrolidona. 3. Estabilidade. 4. Fenóis.
I. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de
Alimentos. II. Moretti, Roberto Hermínio III. Título.

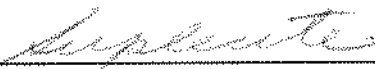
BANCA EXAMINADORA



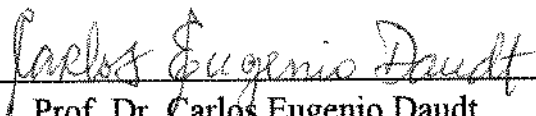
Prof. Dr. Roberto Hermínio Moretti
Orientador



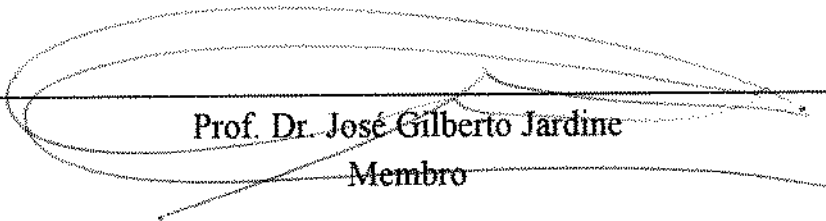
Prof^a. Dr^a. Hilary Castle de Menezes
Membro



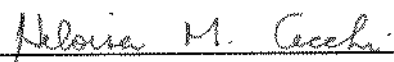
Prof^a. Dr^a. Maria Helena Damásio
Membro



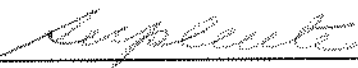
Prof. Dr. Carlos Eugenio Daudt
Membro



Prof. Dr. José Gilberto Jardine
Membro



Prof^a. Dr^a. Heloisa Máscia Cecchi
Membro



Prof. Dr. Nelson Horacio Pezoa Garcia
Membro

*O homem que pensa
Tem a fronte imensa
Tem a fronte pensa
Cheia de tormentos.
O homem que pensa
Traz nos pensamentos
Os ventos preclaros
Que vêm das origens.
O homem que pensa
Pensamentos claros
Tem a fronte virgem
De ressentimentos.
Sua fronte pensa
Sua mão escreve
Sua mão prescreve
Os tempos futuros.
Ao homem que pensa
Pensamentos puros
O dia lhe é duro
A noite lhe é leve ;
Que o homem que pensa
Só pensa o que deve
Só deve o que pensa.*

Vinícius de Moraes

("Poema para Gilberto Amado")

*Ao César,
com muito amor.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida.

A meus pais e irmão, pelo amor, dedicação e incentivo sempre constantes.

Ao Prof. Dr. Roberto Hermínio Moretti, pela orientação segura, pelo apoio e amizade.

À Prof^a. Dr^a. Hilary Castle de Menezes, pela contribuição e sugestões nas análises cromatográficas, pela ajuda nas traduções e pela amizade.

À Prof^a. Dr^a. Maria Helena Damásio, pela amizade e pela colaboração na área de análise sensorial e estatística.

Ao Prof. Dr. José Gilberto Jardine, pelas sugestões, incentivo e amizade.

Aos Profs. Drs. Heloisa M. Cecchi, Carlos E. Daudt e Nelson Horacio Pezoa García, pela colaboração na redação final deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Morris W. Montgomery, pelo apoio e amizade.

À Prof^a. Dr^a. Lireny A. G. Gonçalves, pelo empréstimo do cromatógrafo e à Roseli A. Ferrari, pelo auxílio nas determinações cromatográficas.

Ao Prof. Dr. Gil E. Serra, pelo empréstimo de alguns padrões para cromatografia.

À Cooperativa Vinícola Aurora Ltda pelo fornecimento de amostras das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*.

À Vitivinícola Góes Ltda pela doação das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara*.

À Gaf do Brasil Indústria e Comércio Ltda pelo fornecimento das amostras de PVPP (Polyclar R).

À CAPES e FAEP pelas bolsas de estudos.

Ao Departamento de Tecnologia de Alimentos e à Faculdade de Engenharia de Alimentos pela possibilidade de realização deste trabalho.

À Sra. Creusa Kasumi Nomura pela orientação na elaboração das referências bibliográficas.

Às funcionárias do Laboratório de análise sensorial Ana Paula e Cesarina, sempre dispostas a colaborar.

Aos meus provadores Alexandre, Alice, Ana, Ana Lourdes, Anderson, Aparecida, Carlos, Cristina, Dora, Eli, Fernando, João, Marçal, Marcos, Marisa, Nara, Rosemar, Stefan e Susi, pela disponibilidade e paciência.

Aos funcionários e amigos da secretaria do DTA Marlene, Susi, Marçal, Marcos e Cosme, e aos funcionários e técnicos de outros laboratórios, pela colaboração.

Aos amigos Edilene, Ilana, Márcia, Patrícia, Rosemar, Teresa, Fernando, José Luis e Walter, pelo apoio e incentivo.

À Ana Koon e Natalina, amigas de todas as horas, pela possibilidade de conviver com duas pessoas tão especiais, pelo carinho, apoio e incentivo, nos momentos difíceis.

Ao César, pelo amor, amizade, paciência, incentivo e colaboração, pela presença constante e carinhosa, fundamentais na conclusão deste trabalho.

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE TABELAS.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMO.....	1
SUMMARY.....	3
 I - INTRODUÇÃO.....	 5
 II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	 7
2.1 - Compostos fenólicos em vinhos.....	7
2.2 - O uso de polivinilpirrolidona (PVPP) na estabilização de vinhos brancos.....	17
2.3 - Avaliação sensorial de vinhos.....	24
 III - MATERIAIS E MÉTODOS.....	 33
3.1 - Materiais.....	33
3.1.1 - Vinhos.....	33
3.1.2 - Polivinilpirrolidona (PVPP).....	34
3.2 - Preparo das amostras.....	34
3.2.1 - Curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP.....	34
3.2.2 - Testes preliminares.....	34
3.2.3 - Amostras selecionadas.....	35
3.3 - Métodos.....	35
3.3.1 - Caracterização físico-química dos vinhos.....	35
3.3.1.1 - Determinação de fenóis totais.....	35
3.3.1.2 - Cor.....	35
3.3.1.3 - Teste de maderização artificial.....	36
3.3.1.4 - Determinação de pH e acidez total titulável.....	36
3.3.1.5 - Determinação de flavanóis.....	36
3.3.2 - Determinação de fenóis por espectroscopia de ultravioleta.....	36
3.3.2.1 - Preparo das amostras.....	36
3.3.2.2 - Metodologia.....	36
3.3.2.3 - Interpretação dos resultados.....	37

3.3.3 - Determinação de compostos fenólicos por cromatografia líquida de alta eficiência.....	38
3.3.3.1 - Desenvolvimento da metodologia.....	38
3.3.3.2 - Quantificação.....	39
3.3.3.3 - Amostras.....	40
3.3.4 - Métodos sensoriais.....	40
3.3.4.1 - Apresentação das amostras.....	40
3.3.4.2 - Equipe sensorial.....	42
3.3.4.3 - Análise descritiva.....	40
3.3.4.3.1 - Levantamento e seleção de atributos....	41
3.3.4.3.2 - Seleção e treinamento de provadores...	43
3.3.4.4 - Testes sensoriais durante o período de estocagem.	43
3.3.4.4.1 - Equipe de provadores.....	43
3.3.4.4.2 - Delineamento experimental.....	43
3.3.4.4.3 - Amostras.....	44
3.3.4.4.4 - Análise estatística.....	44
3.3.5 - Avaliação das características de regeneração do PVPP.....	44
3.3.6 - Estimativa de custo do tratamento dos vinhos brancos por PVPP.....	45
IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
4.1 - Curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP.....	46
4.2 - Testes preliminares.....	51
4.3 - Determinação de fenóis por espectroscopia de ultravioleta.....	63
4.4 - Determinação de compostos fenólicos por cromatografia líquida de alta eficiência.....	65
4.5 - Medidas sensoriais.....	82
4.5.1 - Levantamento de Atributos.....	82
4.5.1.1 - Vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i>	82
4.5.1.2 - Vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i>	83
4.5.2 - Seleção e treinamento de provadores.....	83
4.5.3 - Avaliação das amostras.....	90
4.5.3.1 - Vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i>	90
4.5.3.2 - Vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i>	110
4.5.3.3 - Comparação entre os vinhos estudados.....	131
4.6 - Efeito do tempo de estocagem nas características físico-químicas.. dos vinhos estudados.....	133

4.7 - Avaliação das características de regeneração do PVPP.....	142
4.8 - Estimativa de custo do tratamento com PVPP em vinhos brancos..	145
V - CONCLUSÕES.....	149
VI - ANEXOS.....	152
Anexo 1.....	153
Anexo 2.....	157
Anexo 3.....	164
Anexo 4.....	168
VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	173

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - Tratamentos utilizados em vinificação para remoção de compostos fenólicos.....	18
TABELA 2 - Parâmetros sensoriais avaliados em vinho branco.....	32
TABELA 3 - Amostras selecionadas.....	35
TABELA 4 - Concentrações empregadas para cálculo do fator de resposta	39
TABELA 5 - Amostras empregadas no Método Rede.....	41
TABELA 6 - Remoção de cor em vinhos brancos através de tratamento com PVPP.....	46
TABELA 7 - Cor e teor de fenóis totais em vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> tratado com PVPP.....	52
TABELA 8 - Cor e teor de fenóis totais em vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> tratado com PVPP.....	53
TABELA 9 - Concentração de compostos fenólicos determinada por espectroscopia de UV.....	64
TABELA 10 - Fatores de resposta para fenóis conhecidos.....	65
TABELA 11 - Concentração de compostos fenólicos em vinho branco licoroso <i>Niagara</i>	66
TABELA 12 - Concentração de compostos fenólicos em vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i>	78
TABELA 13 - Termos levantados pelo método "Kelly's Repertory Grid" para avaliação das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i>	84
TABELA 14 - Termos levantados pelo método "Kelly's Repertory Grid" para avaliação das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i>	87
TABELA 15 - Atributos sensoriais onde as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$).....	91
TABELA 16 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> no tempo zero.....	93
TABELA 17 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 1 mês de estocagem.....	95

TABELA 18 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 2 meses de estocagem.....	97
TABELA 19 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 3 meses de estocagem.....	99
TABELA 20 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 4 meses de estocagem.....	101
TABELA 21 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 5 meses de estocagem.....	103
TABELA 22 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 6 meses de estocagem.....	105
TABELA 23 - Atributos sensoriais onde as amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) durante a estocagem.....	111
TABELA 24 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> no tempo zero.....	112
TABELA 25 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 1 mês de estocagem.....	114
TABELA 26 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 2 meses de estocagem.....	116
TABELA 27 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 3 meses de estocagem.....	118
TABELA 28 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 4 meses de estocagem.....	122
TABELA 29 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 5 meses de estocagem.....	124

TABELA 30 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 6 meses de estocagem.....	126
TABELA 31 - Estimativa de acréscimo no custo do litro de vinho promovido pelo tratamento com PVPP com e sem regeneração.....	147

TABELAS DOS ANEXOS

TABELA 1a - Valores de P_F amostras da análise de variância de 2 fatores para cada provador, por atributo para vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i>	153
TABELA 2a - Valores de P_F repetição da análise de variância de 2 fatores para cada provador, por atributo para vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i>	154
TABELA 3a - Valores de P_F amostras da análise de variância de 2 fatores para cada provador, por atributo para vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i>	155
TABELA 4a - Valores de P_F repetição da análise de variância de 2 fatores para cada provador, por atributo para vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i>	156
TABELA 5a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> no tempo zero.....	157
TABELA 6a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 1 mês de estocagem.....	157
TABELA 7a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 2 meses de estocagem.....	158
TABELA 8a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 3 meses de estocagem.....	158

TABELA 9a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 4 meses de estocagem.....	159
TABELA 10a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 5 meses de estocagem.....	159
TABELA 11a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 6 meses de estocagem.....	160
TABELA 12a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho brancoseco <i>Sauvignon blanc</i> no tempo zero.....	160
TABELA 13a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho brancoseco <i>Sauvignon blanc</i> com 1 mês de estocagem.....	161
TABELA 14a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho brancoseco <i>Sauvignon blanc</i> com 2 meses de estocagem.....	161
TABELA 15a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho brancoseco <i>Sauvignon blanc</i> com 3 meses de estocagem.....	162
TABELA 16a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho brancoseco <i>Sauvignon blanc</i> com 4 meses de estocagem.....	162
TABELA 17a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho brancoseco <i>Sauvignon blanc</i> com 5 meses de estocagem.....	163
TABELA 18a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho brancoseco <i>Sauvignon blanc</i> com 6 meses de estocagem.....	163
TABELA 19a - Matriz de correlação entre os atributos sensoriais avaliados em vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> no tempo zero.....	164
TABELA 20a - Matriz de correlação entre os atributos sensoriais avaliados em vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 6 meses de estocagem.....	165
TABELA 21a - Matriz de correlação entre os atributos sensoriais avaliados em vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> no tempo zero.....	166

TABELA 22a - Matriz de correlação entre os atributos sensoriais avaliados em vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 6 meses de estocagem.....	167
TABELA 23a - Média dos resultados obtidos para as amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> durante o período de estocagem.....	168
TABELA 24a - Média dos resultados obtidos para as amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> durante o período de estocagem.....	170

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - Reação de maderização.....	12
FIGURA 2 - Representação dos polímeros PVP e PVPP.....	19
FIGURA 3 - Cinética de redução de fenois totais em mosto de uvas <i>Moscato</i>	21
FIGURA 4 - Insolubilização de substâncias fenólicas por complexação com PVPP.....	21
FIGURA 5 - Ficha sensorial padrão de 20 pontos ("Davis score card").....	26
FIGURA 6 - Ficha sensorial com escala de qualidade.....	27
FIGURA 7 -Ficha utilizada para o Método Rede.....	42
FIGURA 8 -Curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP para vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> (repetição 1).....	47
FIGURA 9 - Curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP para vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> (repetição 2).....	48
FIGURA 10 - Curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP para vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> (repetição 1).....	49
FIGURA 11 - Curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP para vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> (repetição 2).....	50
FIGURA 12 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso <i>Niagara</i> tratado por 1 min.com PVPP sem agitação.....	54
FIGURA 13 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso <i>Niagara</i> tratado por 2 min.com PVPP sem agitação.....	54
FIGURA 14 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso <i>Niagara</i> tratado por 5 min.com PVPP sem agitação.....	55
FIGURA 15 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso <i>Niagara</i> tratado por 10 min.com PVPP sem agitação.....	55
FIGURA 16 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso <i>Niagara</i> tratado por 1 min.com PVPP sob agitação.....	56
FIGURA 17 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso <i>Niagara</i> tratado por 2 min.com PVPP sob agitação.....	56
FIGURA 18 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso <i>Niagara</i> tratado por 5 min.com PVPP sob agitação.....	57
FIGURA 19 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso <i>Niagara</i> tratado por 10 min.com PVPP sob agitação.....	57
FIGURA 20 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco <i>Savignon blanc</i> tratado por 1 min.com PVPP sem agitação.....	58

FIGURA 21 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco <i>Savignon blanc</i> tratado por 2 min.com PVPP sem agitação.....	58
FIGURA 22 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco <i>Savignon blanc</i> tratado por 5 min.com PVPP sem agitação.....	59
FIGURA 23 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco <i>Savignon blanc</i> tratado por 10 min.com PVPP sem agitação.....	59
FIGURA 24 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco <i>Savignon blanc</i> tratado por 1 min.com PVPP sob agitação.....	60
FIGURA 25 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco <i>Savignon blanc</i> tratado por 2 min.com PVPP sob agitação.....	60
FIGURA 26 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco <i>Savignon blanc</i> tratado por 5 min.com PVPP sob agitação.....	61
FIGURA 27 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco <i>Savignon blanc</i> tratado por 10 min.com PVPP sob agitação.....	61
FIGURA 28- Cromatograma dos padrões de compostos fenólicos a 280 nm em LiChrosorb RT 18 com KH_2PO_4 0,1 M - metanol (85 : 15) como eluente.....	67
FIGURA 29 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> sem tratamento com PVPP.....	68
FIGURA 30 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> tratado com 50 g/hl de PVPP.....	69
FIGURA 31 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> tratado com 100 g/hl de PVPP.....	70
FIGURA 32 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> tratado com 150 g/hl de PVPP.....	71
FIGURA 33 - Redução de compostos fenólicos em vinho branco licoroso <i>Niagara</i>	73
FIGURA 34 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> sem tratamento com PVPP.....	74
FIGURA 35 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> tratado com 50 g/hl de PVPP.....	75
FIGURA 36 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> tratado com 100 g/hl de PVPP.....	76
FIGURA 37 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> tratado com 150 g/hl de PVPP.....	77
FIGURA 38 - Separação do ácido sórbico a 280 nm em LiChrosorb RT 18 com KH_2PO_4 0,1 M - metanol (85 : 15) como eluente.....	79

FIGURA 39 - Espectro de absorção (“scanning”) no ultravioleta do ácido sórbico.....	79
FIGURA 40 - Redução de compostos fenólicos em vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i>	81
FIGURA 41 - Definição dos atributos para avaliação das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i>	85
FIGURA 42 - Ficha sensorial usada na seleção de provadores para vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i>	86
FIGURA 43 - Definição dos atributos para avaliação das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i>	88
FIGURA 44 - Ficha sensorial usada na seleção de provadores para vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i>	89
FIGURA 45 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> para tempo zero.....	92
FIGURA 46 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 1 mês de estocagem.....	94
FIGURA 47 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 2 meses de estocagem.....	96
FIGURA 48 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 3 meses de estocagem.....	98
FIGURA 49 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 4 meses de estocagem.....	100
FIGURA 50 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 5 meses de estocagem.....	102
FIGURA 51 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 6 meses de estocagem.....	104
FIGURA 52 - Projeção dos resultados obtidos através de análise de componentes principais para vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> no tempo zero.....	107
FIGURA 53 - Projeção dos resultados obtidos através de análise de componentes principais para vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> com 6 meses de estocagem.....	109

FIGURA 54 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> no tempo zero.....	113
FIGURA 55 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 1 mês de estocagem.....	115
FIGURA 56 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 2 meses de estocagem.....	117
FIGURA 57 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 3 meses de estocagem.....	119
FIGURA 58 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 4 meses de estocagem.....	121
FIGURA 59 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 5 meses de estocagem.....	123
FIGURA 60 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 6 meses de estocagem.....	125
FIGURA 61 - Projeção dos resultados obtidos através de análise de componentes principais para vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> no tempo zero.....	128
FIGURA 62 - Projeção dos resultados obtidos através de análise de componentes principais para vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> com 6 meses de estocagem.....	130
FIGURA 63 - Cor das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> em função do tempo de estocagem.....	134
FIGURA 64 - Teor de polifenóis totais (expresso em ácido gálico) das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> em função do tempo de estocagem.....	134
FIGURA 65 - Teor de flavanóis (expresso em catequina) das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> em função do tempo de estocagem.....	135
FIGURA 66 - pH das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> em função do tempo de estocagem.....	135

FIGURA 67 - Acidez (expressa em ácido tartárico) das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> em função do tempo de estocagem.....	136
FIGURA 68 - Absorbância a 280 nm das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> em função do tempo de estocagem.....	136
FIGURA 69 - Absorbância a 320 nm das amostras de vinho branco licoroso doce <i>Niagara</i> em função do tempo de estocagem.....	137
FIGURA 70 - Cor das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> em função do tempo de estocagem.....	137
FIGURA 71 - Teor de polifenóis totais (expresso em ácido gálico) das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> em função do tempo de estocagem.....	138
FIGURA 72 - Teor de flavanóis (expresso em catequina) das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> em função do tempo de estocagem.....	138
FIGURA 73 - pH das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> em função do tempo de estocagem.....	139
FIGURA 74 - Acidez (expressa em ácido tartárico) das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> em função do tempo de estocagem.....	139
FIGURA 75 - Absorbância a 280 nm das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> em função do tempo de estocagem.....	140
FIGURA 76 - Absorbância a 320 nm das amostras de vinho branco seco <i>Sauvignon blanc</i> em função do tempo de estocagem.....	140
FIGURA 77- Remoção de cor, fenóis totais e flavanóis em função do número de regenerações.....	143
FIGURA 78 - Remoção de cor em função da concentração de PVPP com e sem regeneração.....	143
FIGURA 79 - Remoção de fenóis totais em função da concentração de PVPP com e sem regeneração.....	144
FIGURA 80 - Remoção de flavanóis em função da concentração de PVPP com e sem regeneração.....	144
FIGURA 81 - Estimativa de custo adicional dos vinhos brancos tratados com PVPP em função do número de regenerações.....	148

RESUMO

Nesta pesquisa, estudou-se o efeito do uso da polivinilpolipirrolidona (PVPP) na estabilidade de vinho branco seco *Sauvignon blanc* e em vinho branco licoroso doce *Niagara*.

Os testes preliminares indicaram que o polímero deve ser utilizado em doses entre 50 e 150 g/hl, com base na remoção de fenóis totais.

As amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* apresentaram altos níveis de catequina, ácido p-hidroxibenzóico e ácido vanílico e baixas concentrações de ácido protocatecuico, ácido siríngico e ácido ferrúlico. Foram encontrados altos teores de ácido protocatecuico e de catequina, baixos níveis de ácido vanílico, ácido siríngico e ácido p-hidroxibenzóico e ausência de ácido ferrúlico nas amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*.

Os resultados obtidos evidenciaram a seletividade do PVPP por catequina. O grau de adsorção, para outros compostos fenólicos testados, variou de acordo com a) a variedade da uva e b) concentração e tipo de substância fenólica presente no vinho.

As mudanças nas características sensoriais do vinho branco licoroso doce *Niagara* ocorreram logo após o tratamento do mesmo com o PVPP. Os atributos sensoriais que definiram as alterações sofridas pelo vinho branco licoroso doce *Niagara* durante o período de estocagem foram : **cor**, **sabor característico** e **sabor "velho" ou oxidado**. Com o decorrer do tempo, as intensidades de **cor** e de **sabor "velho"** aumentaram e a intensidade de **sabor característico** diminuiu. O tratamento desse vinho com 150 g/hl de PVPP minimizou os efeitos da oxidação.

As diferenças sensoriais ocasionadas pelo tratamento com PVPP nas amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* apareceram após 2 meses de estocagem. As modificações causadas pela oxidação em vinho branco seco *Sauvignon blanc* foram caracterizadas pelo aumento na intensidade de **cor** e de **gosto amargo**. O decréscimo na intensidade dos atributos **aroma característico**, **aroma fresco** e **sabor característico** também ocorreu. Todas estas mudanças indesejáveis em vinho *Sauvignon blanc* diminuíram pelo tratamento com 100 g/hl.

O aumento na concentração de PVPP promoveu diminuição na intensidade de cor (Absorbância a 420 nm), no teor de fenóis totais e de flavanóis e na absorbância a 280 nm e a 320 nm, para todos os tempos de estocagem estudados, em ambos os vinhos. Os valores de pH e de acidez total não sofreram grandes alterações com o uso do polímero. Os resultados mostraram que, para ambos os vinhos estudados, a intensidade de cor aumentou, a concentração de fenóis totais diminuiu e os valores da

absorbância a 320 nm apresentaram um ligeiro aumento em função do tempo de estocagem. O teor de flavanóis não apresentaram uma tendência definida no decorrer do tempo, em ambos os vinhos. Nas amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara*, os valores de absorbância a 280 nm comportaram-se similarmente ao teor de flavanóis. Entretanto, nas amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*, isto não ocorreu devido à presença de ácido sórbico.

A eficiência do PVPP foi inversamente proporcional ao número de regenerações. Em relação ao uso do polímero não regenerado (50 g/hl), a perda de eficiência foi de 11, 32, 34 e 36 % com 1, 2, 3 e 4 regenerações, baseando-se na remoção de flavanóis. A perda de eficiência foi menor quando 100 g/hl foi usada do que quando 50 e 150 g/hl foram empregadas.

O tratamento com PVPP sem regeneração levou a um acréscimo no custo por litro de vinho de 6 % e de 0,74 % em vinhos *Niagara* e *Sauvignon blanc*, respectivamente. O uso de apenas uma regeneração reduziu em cerca de 40 % o custo adicional acarretado pelo tratamento com PVPP. O aumento no número de regenerações praticamente não alterou esta redução de custo.

SUMMARY

In this research, the effect of the use of polyvinylpolypyrrolidone (PVPP) on the stability of *Sauvignon blanc* dry white wine and *Niagara* dessert white wine was studied.

The preliminary tests indicated that the polymer should to be used in dose between 50 and 150 g/hl, based on the total phenolic removal.

The samples of *Niagara* wine showed high contents of catechin, p-hydroxybenzoic and vanillic acids and low contents of protocatechuic, syringic and ferrulic acids. In the *Sauvignon blanc* wines high concentrations of protocatechuic acid and catechin were found, low concentrations of vanillic, syringic and p-hydroxybenzoic acids and the absence of ferrulic acid.

The results evidenced the selectivity of PVPP for catechin. The degree of adsorption of other phenolic compounds tested varied according to a) the grape variety and b) concentration and type of phenolic substance in the wine.

The modification of the sensory characteristics of *Niagara* wines occurred immediately after the wine treatment with PVPP. During the storage period, the changes in the *Niagara* wines were defined by the sensory attributes **color**, **characteristic flavour** and **"old" or oxidated flavour**. The intensity of **color** and **"old" flavour** increased and the intensity of **characteristic flavour** decreased with time. The treatment of these wines with 150 g/hl of PVPP minimized the effects of oxidation.

The sensory discrimination between treated and untreated samples of *Sauvignon blanc* wines appeared after 2 months of storage. During the entire storage period, the oxidation changes in *Sauvignon blanc* samples were characterized by the increased intensity of the **color** and **bitter taste**. A decrease in the intensity of the **characteristic** and **fresh aromas** and the **characteristic flavour** also occurred. All these undesirable changes in the *Sauvignon blanc* wines decreased by treatment with 100 g/hl PVPP.

For both wines, the increase in PVPP concentrations decreased the intensity of color (O.D. at 420 nm), the total phenolic contents, the flavanoid concentrations and optical density at 280 and 320 nm throughout the storage period. The use of the polymer did not change the values of pH and total acidity. The results showed that during the storage period, the samples of *Niagara* and *Sauvignon blanc* wines darkened, the total phenolic concentrations decreased and the values of O.D. at 320 nm increased slightly. The flavanoid content showed no defined tendency with time in either wine. In the *Niagara* samples, the values for O.D. at 280 nm showed the same

behaviour as that shown those showed by the flavanoid content. However this did not occur in *Sauvignon blanc* wines because sorbic acid was present.

The effectiveness of PVPP was inversely proportional to the number of regenerations. Based on the removal of flavanoid by unregenerated PVPP, the loss of effectiveness was 11, 32, 34 and 36 % with 1, 2, 3 and 4 regenerations, respectively. The loss of effectiveness was lower when 100 g/hl was used than when 50 and 150 were employed.

PVPP treatment without regeneration resulted in a cost increase per litre of wine of 6.00 % and 0.74 % for *Niagara* and *Sauvignon blanc* wines, respectively. The use of only one regeneration reduced the additional cost by approximately 40 %. A higher number of regenerations hardly changed this cost reduction.

I - INTRODUÇÃO

O Brasil produziu cerca de 258 milhões de litros de vinho em 1993 (VEJA, 1994), com o Rio Grande do Sul sendo o responsável por 87 % desse total (MELLO, 1995). Em 1994, a produção de vinhos naquele estado foi de 260 milhões de litros, sendo 23 % de vinhos procedentes de uvas viníferas. Desta fração, 72 % foram de vinhos brancos (MELLO, 1995). A produção brasileira é modesta se comparada com a dos grandes fabricantes mundiais.

Embora o consumo de vinhos nacionais entre os brasileiros tenha crescido nos últimos tempos, a bebida ainda é pouco popular no país quando comparada à cachaça e à cerveja. Porém, isto não impediu o avanço da indústria vitivinícola e a consequente melhoria na qualidade do vinho nacional. A tecnologia atualmente empregada no cultivo e no esmagamento das uvas, na fermentação do mosto e no engarrafamento está à altura das melhores vinícolas do mundo. A exportação brasileira de vinhos duplicou nos últimos anos.

Inúmeros parâmetros estão envolvidos na obtenção de vinhos de boa qualidade, dentre os quais destacam-se as técnicas de cultivo da uva, as condições climáticas e de solo, o processo de vinificação, o envelhecimento e maturação do vinho.

A composição fenólica de um vinho branco é considerada um de seus mais importantes fatores de qualidade. Os compostos fenólicos são responsáveis por fenômenos de deterioração em vinhos brancos conhecidos como maderização ou escurecimento oxidativo. As reações de oxidação iniciam-se, principalmente, durante as etapas de esmagamento - desengaçamento, prensagem e trasfegas, onde os fenóis presentes nas uvas modificam-se quantitativa e qualitativamente. O uso de maceração, ou seja, o contato do suco com cascas, bagaços e sementes promove alterações nos níveis de substâncias fenólicas do vinho. Algumas mudanças ocorrem na etapa de envelhecimento e maturação dos vinhos.

A maderização afeta a estabilidade de vinhos brancos acarretando o aparecimento de modificações físico-químicas e sensoriais indesejáveis tais como escurecimento, turbidez, sedimentação e alterações de sabor e / ou aroma.

A remoção de fenóis, que pode ser realizada por adsorção, é uma prática corrente na produção de bebidas como vinhos brancos, cervejas e sucos de frutas. Caseína, gelatina, nylon e polivinilpolipirrolidona (PVPP) são alguns dos adsorventes empregados na estabilização de bebidas, visando a redução destes compostos.

O PVPP é um polímero não tóxico e insolúvel que, através da formação de pontes de hidrogênio, complexa com fenóis removendo-os após filtração.

Comparando-o aos clarificantes convencionais, este polímero possui a capacidade de adsorver aqueles compostos responsáveis pela deterioração de vinhos brancos.

A escassez de conhecimento sobre os vinhos produzidos no Brasil e a busca de aprimoramento da técnica de aplicação do PVPP em vinhos brancos, levou-nos a este trabalho, cujos objetivos foram : avaliar a influência do polímero na estabilidade de vinhos brancos procedentes de duas variedades de uvas *Niagara branca* (*Vitis labrusca*) e *Sauvignon blanc* (*Vitis vinífera*) e de processos de vinificação distintos; verificar a seletividade do PVPP quanto à remoção de compostos fenólicos; caracterizar sensorialmente os vinhos estudados com relação à aparência, aroma e sabor; estudar o comportamento sensorial e físico-químico dos vinhos durante a estocagem e avaliar as possibilidades de regeneração do PVPP.

II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

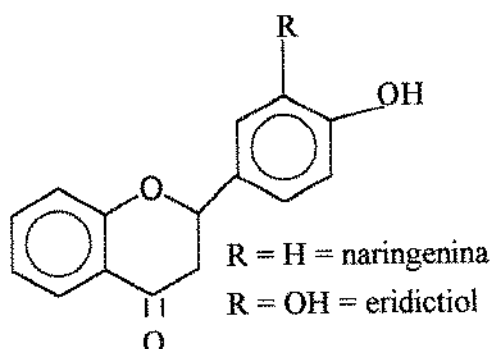
2.1 - Compostos fenólicos em vinhos

A composição fenólica de um vinho depende, principalmente de três fatores : dos fenóis presentes nas uvas; da extração e das técnicas de vinificação; e das inúmeras reações químicas que ocorrem durante a maturação e o envelhecimento do vinho. Durante as diferentes etapas envolvidas no processo de vinificação, a ocorrência de reações de oxidação de compostos fenólicos é responsável por profundas modificações no teor inicial de fenóis com o aparecimento de substâncias condensadas características do processo de escurecimento (MACKELX *et alii*, 1991).

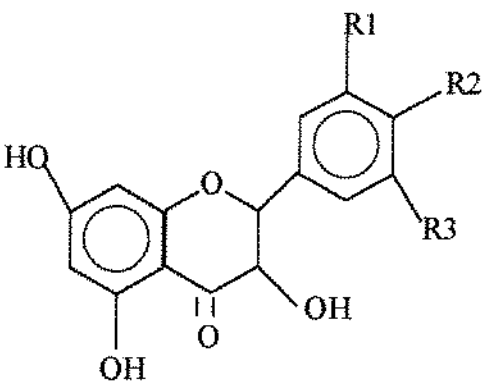
Segundo BONAGA *et alii* (1990a), as substâncias fenólicas presentes em uvas brancas podem ser classificadas em :

A - Flavonóides

A.1 - Flavanonas

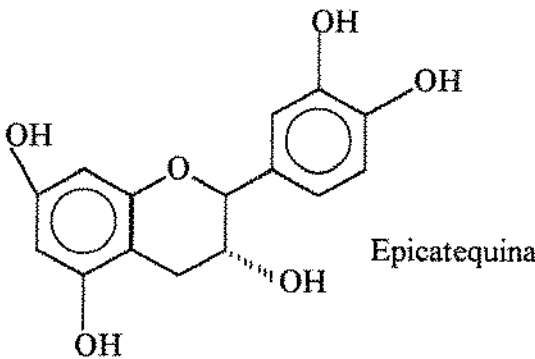
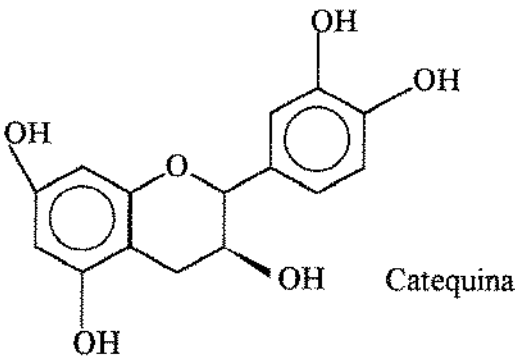


A.2 - Flavonóis

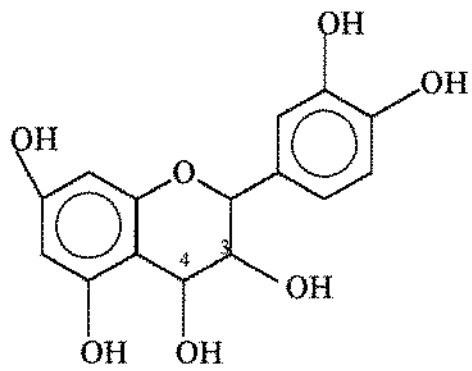


R1 = H, R2 = OH, R3 = H = canferol
R1 = OH, R2 = OH, R3 = H = quercetina
R1 = OH, R2 = OH, R3 = OH = mircetina

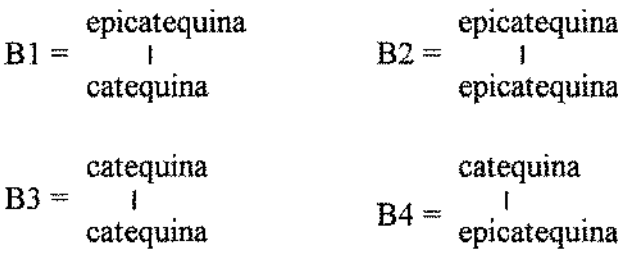
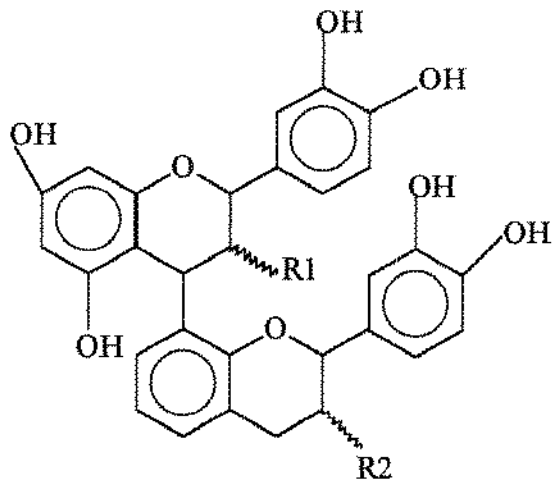
A.3 - Flavanóis



A.4 - Leucoantocianidina

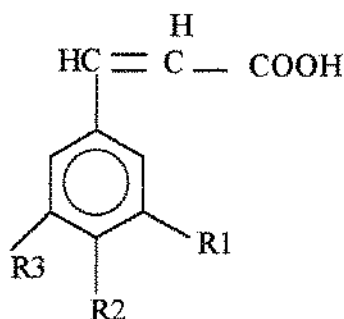


A.5 - Procianidina



B - Não flavonóides

B.1 - Derivados de ácido cinâmico



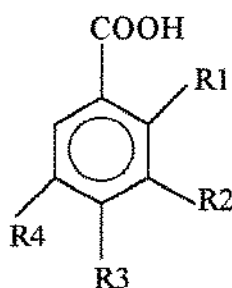
R1 : H, R2 : OH, R3 : H - ácido coumárico

R1 : OH, R2 : OH, R3 : H - ácido cafeico

R1 : OCH₃, R2 : OH, R3 : H - ácido ferrúlico

R1 : OCH₃, R2 : OH, R3 : OCH₃ - ácido sinápico

B.2 - Derivados do ácido benzóico



R1 : OH, R2 : H, R3 : H, R4 : H - ácido salicílico

R1 : H, R2 : OH, R3 : OH, R4 : OH - ácido gálico

R1 : OH, R2 : H, R3 : H, R4 : OH - ácido gentísico

R1 : H, R2 : OCH₃, R3 : OH, R4 : H - ácido vanílico

R1 : H, R2 : OH, R3 : OH, R4 : H - ácido protocatecuico

R1 : H, R2 : OCH₃, R3 : OH, R4 : OCH₃ - ácido siringico

R1 : H, R2 : H, R3 : OH, R4 : H - ácido p-hidroxibenzóico

A estabilidade dos vinhos quanto ao sabor, cor e limpidez depende da relação entre alguns de seus componentes : metais, proteínas e compostos fenólicos (GORINSTEIN *et alii*, 1984).

O excesso de fenóis em vinhos brancos promove o escurecimento, presença de turbidez e alguns defeitos de sabor e aroma (DE VILLIERS, 1961; CAPUTI & PETERSON, 1965).

O escurecimento oxidativo de vinhos brancos, também conhecido como maderização, ocorre devido à polimerização oxidativa de substâncias fenólicas, existindo um ou mais grupos de compostos que atuam como precursores ou catalisadores desta reação. A evolução qualitativa ou quantitativa da cor é influenciada por diversos fatores tais como a variedade, a região de cultivo e o grau de maturação da uva (ABAD *et alii*, 1967).

Inúmeras pesquisas tem indicado uma classe de fenóis como a responsável por este fenômeno : os flavonóides, mais especificamente os flavanóis (ABAD *et alii*, 1967; RAPP *et alii*, 1977; SINGLETON, 1987; MANTOVANI, 1988; CANTARELLI *et alii*, 1989; BONAGA *et alii*, 1990a; MACKELIX *et alii*, 1991).

As substâncias fenólicas são um substrato muito reativo em presença de oxigênio e portanto exercem um papel importante no fenômeno de escurecimento de vinhos brancos. A oxidação dos fenóis ocorre a partir da reação autocatalítica e da reação enzimática catalisada pela polifenoloxidase, com a produção de um derivado quinônico. A oxidação enzimática é mais intensa que a autocatalítica, mas, no momento que o fenômeno de escurecimento é desenvolvido, principalmente a reação de polimerização não enzimática da quinona com o fenol presente no meio, a tendência do vinho branco ao escurecimento vem comumente correlacionada ao teor de fenóis e não à concentração enzimática. A reação enzimática é fundamental na conversão dos compostos fenólicos ao estado quinoidal, já que as quinonas são o ponto de partida para um número considerável de reações não enzimáticas que produzem principalmente pigmentos escuros, mas também outros compostos : o conjunto de mudanças físico-químicas que definem o fenômeno de maderização do vinho branco (BONAGA *et alii*, 1990a). A Figura 1 mostra, de forma resumida, a reação de maderização e seus produtos.

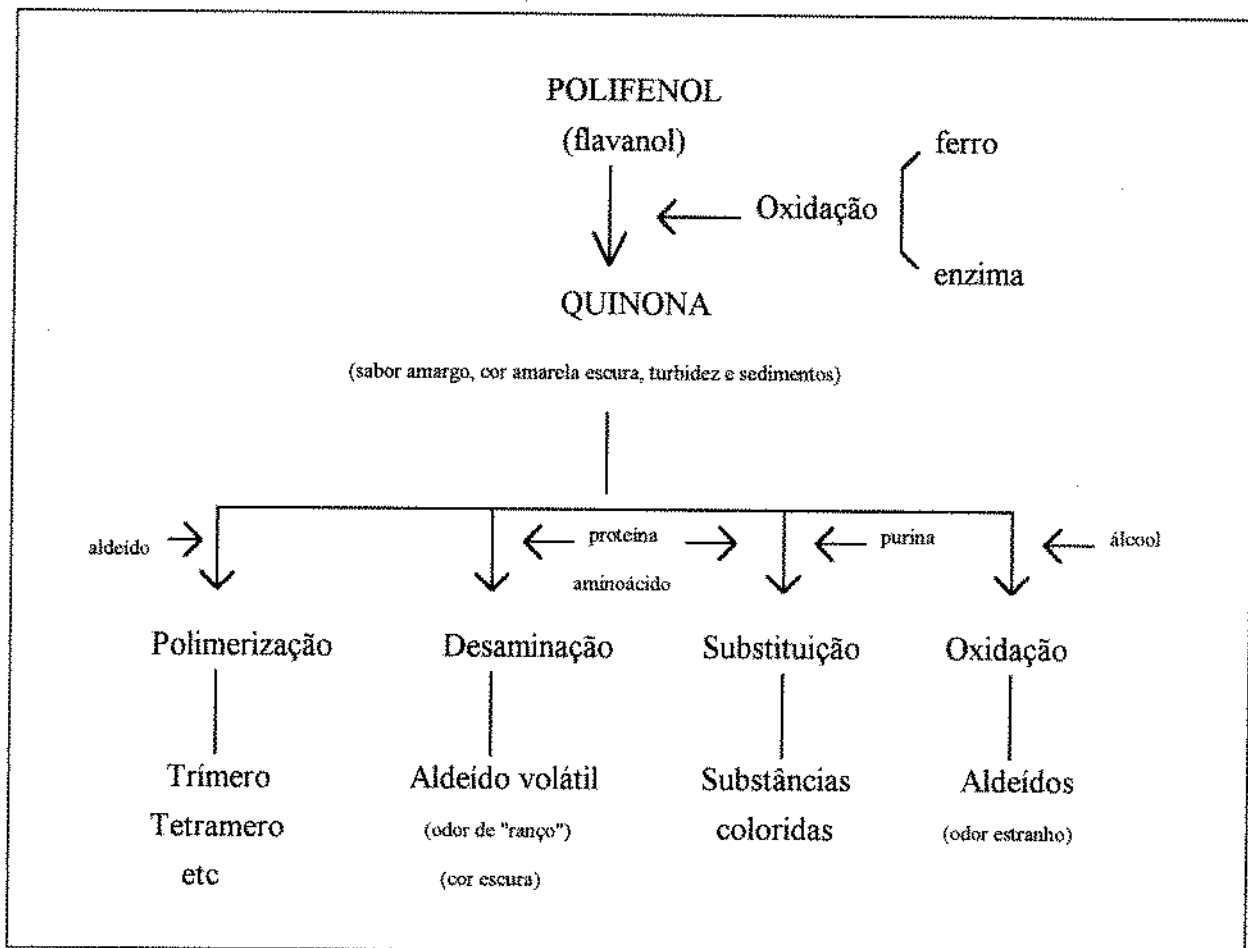


Figura 1 - Reação de maderização
Fonte : MANTOVANI (1988)

SINGLETON *et alii* (1979) estudaram a oxidação de vinhos brancos secos *Chardonnay* e *Sauvignon blanc*. As amostras foram expostas a 7 ml de oxigênio por litro semanalmente durante 12 semanas. O escurecimento, medido pela absorbância a 420 nm, aumentou com o acréscimo no tempo de exposição dos vinhos ao oxigênio. O espectro de ultravioleta mostrou que, durante a oxidação, ocorreu um aumento da absorbância a 320 nm porque os fenóis foram transformados em quinonas, além da elevação no nível de flavonóides dos vinhos *Sauvignon blanc* devido à polimerização.

As cascas e sementes da uva são ricas em flavonóides, portanto o teor destes compostos em um vinho está relacionado com a forma de extração do mosto. O aumento no tempo de maceração após esmagamento, uma forte prensagem ou o aquecimento do mosto integral propiciarão a produção de vinhos com alta concentração de flavonóides. Portanto, as técnicas de vinificação influem na tendência de um vinho ao escurecimento (SINGLETON, 1987).

As reações químicas, microbiológicas e enzimáticas ocorrem devido ao rompimento das células durante a etapa de esmagamento e prensagem, principalmente a difusão dos compostos fenólicos no mosto, a liberação de enzimas e substratos e os mecanismos de fermentação (MACKEIX *et alii*, 1991).

O tempo de vinificação com cascas influi no teor de fenóis totais e de antocianidinas do mosto (OUGH, 1969). O esmagamento, a adição de bissulfito, a temperatura, o teor de etanol, a homogeneização do mosto, etc também afetam a extração de compostos fenólicos da baga ou das sementes (OUGH, 1969; PERI *et alii*, 1971; OSZMIANSKI *et alii*, 1985).

Um esmagamento vigoroso promove a extração e difusão de substâncias fenólicas e o vinho correspondente será mais adstringente e amargo. Além disso, aumenta a tendência à oxidação enzimática dos fenóis, o que pode levar ao escurecimento do mosto e à modificações na qualidade organoléptica do vinho (MACKEIX *et alii*, 1991).

Além dos fenóis extraídos das bagas, os outros constituintes do cacho podem afetar o teor de compostos fenólicos do mosto e dos vinhos. O tempo de maceração do bagaço antes da prensagem modifica a composição fenólica dos vinhos causando aumento da adstringência e da sensibilidade ao escurecimento (SINGLETON *et alii*, 1975; CHEYNIER *et alii*, 1989).

SINGLETON *et alii* (1980) avaliaram a influência da adição de SO₂ e do tempo de contato do mosto com o bagaço na qualidade e na composição fenólica de vinhos brancos (*Chardonnay*, *Chenin blanc*, *French Colombard* e *Semillon*). Eles concluíram que a extração de fenóis totais, especificamente da fração flavonóide, aumentou com a elevação no teor de SO₂ do mosto e com o acréscimo no tempo de maceração. A capacidade de escurecimento e a absorbância a 420 nm dos vinhos estudados foram diretamente proporcionais ao tempo de maceração e inversamente proporcionais ao conteúdo de SO₂ adicionado.

Extratos de cascas de uvas e vinhos brancos preparados com ou sem contato com bagaço provenientes de duas safras de uvas *Chenin blanc*, *French Colombard*, *Semillon* e *Thompson Seedless* foram analisados, quanto à composição fenólica, por cromatografia líquida de alta eficiência. Neste trabalho, SINGLETON & TROUSDALE (1983) utilizaram três colunas cromatográficas (RP-8, PXS-C18 e Ultrasphere octyl); detecção a 280, 292 e 320 nm e gradiente de eluição usando metanol e solução aquosa de ácido fórmico 0,1% como solventes. Os compostos determinados foram ácidos gálico, caftarico e coumarico; catequina, epicatequina, astilbina e engletina. Eles concluíram que a composição fenólica dos vinhos variou muito com a fermentação em contato com bagaço e pouco com a safra. Vinhos

preparados sem maceração apresentaram níveis baixos de catequina e epicatequina, enquanto que estes níveis aumentaram consideravelmente pelo contato com o bagaço, o mesmo ocorreu com os outros fenóis analisados.

RAMEY *et alii* (1986) prepararam mostos e vinhos a partir de uvas *Chardonnay* esmagadas e mantidas em contato com as cascas a diferentes temperaturas de maceração (9,7; 15,5; 23 e 28,6 °C). As amostras foram analisadas quanto à composição fenólica e os resultados mostraram que a elevação da temperatura de maceração promoveu um aumento marcante na extração de compostos fenólicos, principalmente da fração flavonóide. Altas temperaturas empregadas durante a maceração produziram vinhos de cor mais escura e mais sensíveis à oxidação.

A influência de diversas variáveis do processo de vinificação no teor de fenóis totais, catequina e de leucoantocianidina foi avaliada por BONAGA *et alii* (1990b). O desengaçamento promoveu uma redução de 17,6%; 26,1% e 43% nos níveis de fenóis totais, catequina e leucoantocianidina, respectivamente, em mosto de uvas *Albana*. Comparando o uso de prensas contínuas tipo parafuso com prensas horizontais mecânicas, as primeiras aumentaram significativamente a extração dos compostos fenólicos avaliados, enquanto que a utilização de centrifugação apresentou efeito contrário. A maceração de mostos de uvas *Malvasia branca* acarretou um acréscimo de 46% no teor de fenóis totais e 66% no de leucoantocianidina, mas o principal efeito observado foi o aumento de oito vezes na concentração de catequina.

O efeito do tempo (4, 16, 24 e 48 horas) e da temperatura (10, 15 e 25 °C) de maceração em mosto de uvas *Pedro Ximenez* foi avaliado por MERIDA *et alii* (1991). Eles utilizaram cromatografia líquida de alta eficiência para determinar 14 compostos fenólicos entre os quais derivados do ácido benzóico e do ácido cinâmico, flavanóis, flavonóis, tirosol e siringaldeído. As condições cromatográficas foram : coluna C₁₈, gradiente de eluição utilizando acetonitrila e solução aquosa de ácido acético a 2 % como solventes e detecção a 280 nm. Eles concluíram que, acima de 16 horas de maceração, a temperatura exerceu influência marcante na extração dos compostos fenólicos avaliados. A ordem decrescente de extração foi : catequina e epicatequina, derivados de ácido benzóico, tirosol e siringaldeído, derivados do ácido cinâmico e flavonol.

O uso de maceração em CO₂ (maceração carbônica) foi estudado por CARROL (1986). Vinhos brancos provenientes de uvas *Muscadine* obtidos por maceração carbônica apresentaram menor pH, maior acidez, maior teor de fenóis totais e cor amarela mais intensa, quando comparados com vinhos resultantes de processo convencional. Com relação à qualidade sensorial, os vinhos macerados foram

inferiores ao padrão. O efeito da maceração em CO₂ foi similar ao observado quando o mosto é fermentado em contato com as cascas.

MILLER & HOWELL (1989) estudaram a influência de dois tratamentos utilizando maceração carbônica na composição de vinhos procedentes de uvas *Marechal Foch*. Os tratamentos consistiram de fermentação sob condições anaeróbicas a 27 °C com variação no tempo de maceração e na porcentagem de cachos inteiros presentes no mosto. Os resultados mostraram que o teor de fenóis totais dos vinhos obtidos permaneceu constante com a variação na porcentagem de cachos inteiros, diferindo apenas quando utilizou-se 100 % de cachos inteiros. O aumento no tempo de maceração promoveu elevação no nível de fenóis totais. A maceração carbônica produziu vinhos mais leves devido à baixa acidez e ao menor conteúdo de compostos fenólicos.

Partindo de uvas das variedades *Colombard*, *Semillon*, *Sauvignon blanc* e *Chardonnay*, foram preparados vinhos brancos utilizando diferentes técnicas de vinificação, variando o tempo de maceração e adicionando engaços ou folhas ao mosto. O tempo de contato do mosto com as cascas afetou as concentrações de fenóis totais (FT) e de fenóis poliméricos (FP) nos vinhos obtidos. O conteúdo de FT aumentou 80 % em vinhos *Sauvignon blanc* procedentes de maceração com casca por 5 dias, enquanto que o teor de FP triplicou. A maceração durante 5 dias, em presença de engaços, promoveu um acréscimo de 2,5 e 29 vezes nos níveis de FT e FP, respectivamente para o mesmo vinho (KANTZ & SINGLETON, 1991).

A composição de fenólicos cinâmicos e sua influência na qualidade de vinhos brancos das variedades *Koshu*, *Semillon*, *Chardonnay* e *Riesling* foram determinadas por OKAMURA & WATANABE (1981). Os compostos fenólicos (ácido cafeico, ácido p-coumárico e seus tartaratos) foram analisados por cromatografia líquida de alta eficiência em uma coluna Lichrosorb RP-18, detector de ultravioleta a 280 nm e eluição utilizando tampão fosfato 0,1 M (pH 2,1) como solventes. Dentre as variedades estudadas, as concentrações de tartaratos de ácido cafeico e de ácido p-coumárico foram maiores em vinhos *Koshu* que nas outras variedades estudadas. Estes tartaratos conferiram sabor adstringente e amargo aos vinhos *Koshu* porém não afetaram o escurecimento oxidativo.

SPANOS & WROLSTAD (1990) estudaram a influência do processamento e da estocagem na composição fenólica de suco de uva *Thompson Seedless*. Os autores utilizaram separação por cromatografia líquida de alta eficiência e detecção por arranjo de diodos para determinar o perfil dos compostos fenólicos, empregando metanol em solução aquosa de KH₂PO₄ 0,07 M a pH 2,5 como fase móvel e coluna ODS. A adição de SO₂ durante o processamento resultou em maiores níveis de ácidos fenólicos

e procianidinas no suco, enquanto que a clarificação enzimática causou a hidrólise de derivados de ácido caftarico, ácido coutárico e de quercetina. A estocagem do suco concentrado por 9 meses a 25 °C levou à formação de hidroximetilfurfural, à oxidação de ácidos cinâmicos e à perda completa de procianidinas.

NAGEL *et alii* (1979) estudaram o efeito da variedade e da região de cultivo na concentração de tartaratos hidroxicinâmicos em uvas e vinhos. As variedades estudadas foram *Chardonnay*, *Gewürztraminer*, *Riesling branca*, *Cabernet Sauvignon*, *Merlot* e *Pinot noir* e os autores usaram cromatografia líquida de alta eficiência para determinar os compostos fenólicos. As condições cromatográficas consistiram de uma coluna Zorbax ODS, eluição isocrática utilizando acetonitrila e solução aquosa de ácido fórmico 0,5% na proporção de 9 para 91 (v/v) como fase móvel e detector de ultravioleta a 320 nm. Houve indicações de que a região de cultivo influenciou no conteúdo dos ésteres presentes nas uvas e nos vinhos. Das seis variedades estudadas, *Riesling branca* continha maior concentração de tartarato de ácido cafeico. O processo de vinificação promoveu diminuição nos teores de ésteres de ácido cafeico e de ácido p-coumárico.

ROMEYER *et alii* (1985) avaliaram a influência do conteúdo de ésteres hidroxicinâmicos na taxa de escurecimento em algumas variedades de uvas, sendo 9 tintas e 19 brancas. De acordo com os resultados da regressão linear múltipla e da análise de componentes principais, não há correlação entre a taxa de escurecimento e o teor de ésteres hidroxicinâmicos para uvas brancas.

LEE & JAWORSKI (1987) analisaram compostos fenólicos de 21 variedades de uvas brancas cultivadas na região de Nova Iorque usando Sephadex LH-20 para isolar e purificar as frações fenólicas. Posteriormente as frações isoladas foram submetidas à cromatografia de camada delgada e à cromatografia líquida de alta eficiência. Eles constataram grandes diferenças entre as variedades estudadas, sendo que os cultivares de *Vitis labrusca* (*Niagara* e *Dutchess*) apresentaram maiores teores de tartarato de ácido cafeico que os cultivares de *Vitis vinífera*. O nível de compostos fenólicos das uvas cultivadas em Nova Iorque foi maior que o encontrado para uvas de outras regiões devido ao clima frio e ao curto período vegetativo do nordeste dos Estados Unidos.

A variação nas concentrações de tartaratos de ácidos hidroxicinâmicos, flavanóis e procianidinas em função do grau de maturação de uvas *Pinot blanc*, *Ravat 51*, *Seyval*, *Dutchess* e *Niagara* foram determinadas por LEE & JAWORSKI (1989). Eles concluíram que, durante a maturação, a concentração de ésteres hidroxicinâmicos diminuiu continuamente até atingir níveis bem baixos na época da vindima. Os teores de flavanóis, procianidinas e seus galatos aumentaram bruscamente quando a

concentração de sólidos solúveis atingiu cerca de 12 °Brix e então decresceram em até 80 % na vindima. Os níveis de compostos fenólicos na polpa e na casca de uvas *Niagara* decresceram com a maturação, mas houve uma diferença marcante nos fenóis presentes nas duas frações. Enquanto na casca observou-se uma grande quantidade de tartaratos hidroxicinâmicos, a polpa era rica em catequina, epicatequina e procianidina B2.

JINDRA & GALLANDER (1987) estudaram a composição fenólica de vinhos *Seyval blanc* envelhecidos em barris de carvalho de procedência francesa e americana. As amostras foram analisadas por cromatografia líquida de alta eficiência em coluna μ Bondapak C18, detecção a 280 nm e gradiente linear de eluição usando metanol e água destilada acidificados com ácido acético glacial como solventes. Dos seis ácidos fenólicos tentativamente identificados (gálico, protocatecuico, vanílico, cafeico, siringico e p-coumárico), somente ácido gálico aumentou durante o envelhecimento.

2.2 - O uso de polivinilpolipirrolidona (PVPP) na estabilização de vinhos brancos

Os compostos fenólicos estão envolvidos no escurecimento de vinhos brancos (BERG, 1953; DE VILLIERS, 1961; CAPUTI & PETERSON, 1965), além de implicarem na formação de turvação e alguns defeitos de sabor e/ou aroma (OUGH, 1960).

Vinhos brancos podem ser preservados de escurecimento oxidativo (maderização) por redução de fenóis flavonóides, principalmente catequinas e leucoantocianidinas (CANTARELLI *et alii*, 1971).

A remoção de compostos fenólicos pode ser realizada por adsorção (MENNETT & NAKAYAMA, 1969), sendo uma prática corrente na produção de bebidas como vinhos, cervejas e sucos. Os diversos tratamentos empregados em vinificação para prevenção de alterações causadas por fenóis estão na Tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos utilizados em vinificação para remoção de compostos fenólicos

TRATAMENTOS CONVENCIONAIS	
Físico-químico	
Clarificante protéico	albumina
	gelatina
	caseína
Clarificante protéico e silicato	bentonita
	sílica
Carvão ativo	
Mecânico	
	centrifugação
	filtração
	microfiltração
TRATAMENTOS NÃO CONVENCIONAIS	
Físico-químico	
Polímero sintético semelhante à proteína	superpoliamida
	polivinilpolipirrolidona
	resina de troca iônica
Químico	
	formaldeído
Físico	
	ultrafiltração
Enzimático	
	oxidases
	hidrolases
	metiltransferases

Fonte : CANTARELLI & MANTOVANI (1988)

O uso de proteínas e polímeros semelhantes à proteína tem sido objeto de estudo em muitos experimentos, já que estes polímeros parecem adsorver seletivamente os compostos fenólicos responsáveis pela deterioração de vinhos brancos (CANTARELLI *et alii*, 1989).

Desde o final da década de 50, vários trabalhos têm estudado o uso de polímeros de vinilpirrolidona e de poliamida na remoção de substâncias fenólicas. Segundo DADIC & LAVALEE (1983), Mc Farlane patenteou, em 1954, um processo utilizando o PVP solúvel (polivinilpirrolidona) com o objetivo de eliminar a turbidez de cervejas. Em 1960, Perry & Stoner introduziram o PVPP insolúvel (polivinilpolipirrolidona).

O PVPP é um polímero de vinilpirrolidona produzido cataliticamente e em condições que originam a polimerização e formação de ligações cruzadas de modo a produzir um polímero insolúvel em água (GAF, 1966). Os polímeros de vinilpirrolidona PVP e PVPP estão representados na Figura 2.

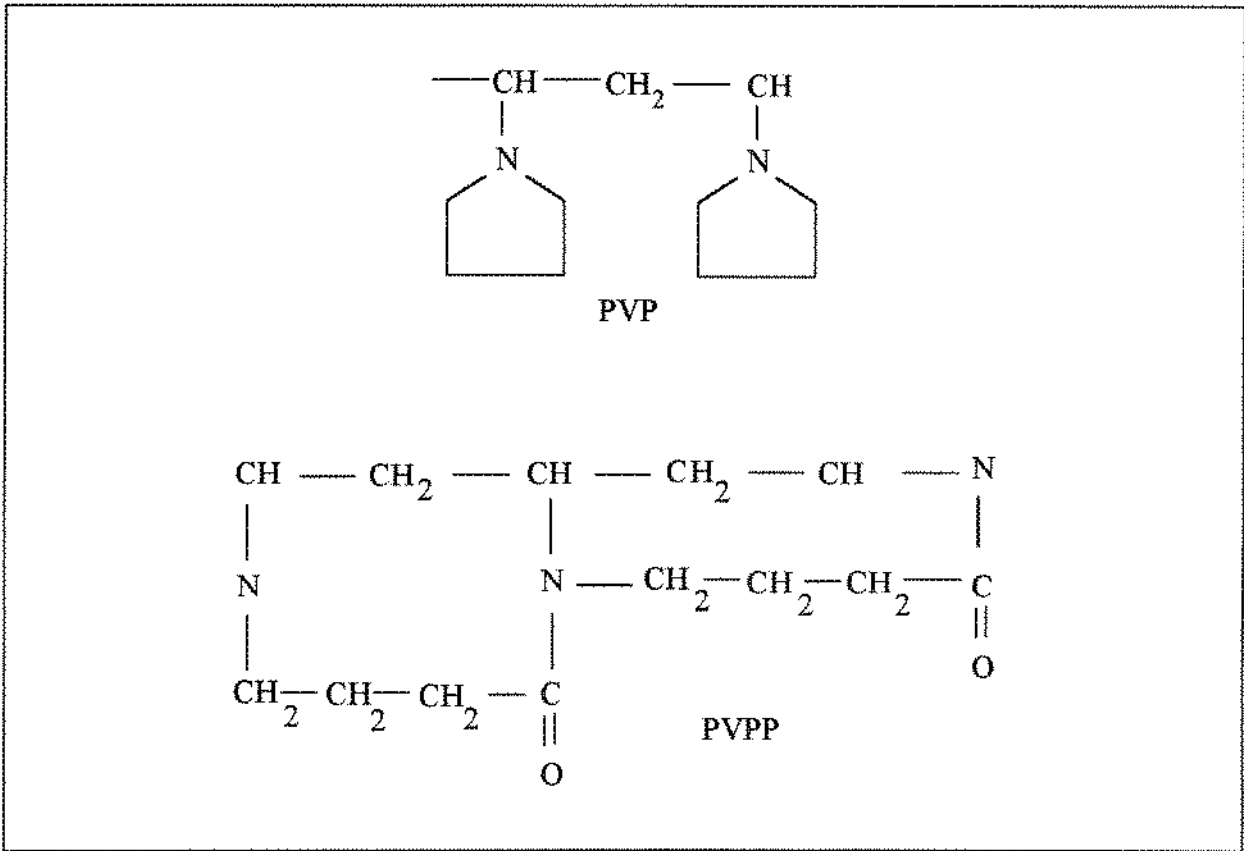


Figura 2 - Representação dos polímeros PVP e PVPP
 Fonte : AMERINE & OUGH (1980)

Atualmente são produzidos dois tipos de PVPP : o Polyclar FJ de granulometria fina e grande área superficial e o Polyclar R cuja granulometria é específica para propiciar a formação de uma torta de filtro de ótima permeabilidade no processo de regeneração do polímero, além de resistir a altas temperaturas e a pH altamente alcalino (GAF, 1991).

A polivinilpolipirrolidona (PVPP) é utilizada como coadjuvante de tecnologia de fabricação sendo removido por filtração. Como o polímero é insolúvel na bebida (vinho ou cerveja), não é considerado como um aditivo. As regulamentações do FDA estabelecem que o PVPP deve conter no máximo 50 ppm de material solúvel (DADIC & LAVALEE, 1983). É um estabilizante não tóxico e não irritante, portanto não apresenta problemas no seu manuseio além de apresentar excelentes propriedades de estocagem (GAF, 1991). Seu uso na estabilização de bebidas é permitido nos Estados Unidos e em outros países, inclusive no Brasil onde já está sendo utilizado em cervejas (MORETTI, 1995).

Alguns trabalhos demonstraram a eficácia destes polímeros insolúveis com notória seletividade pelos compostos fenólicos responsáveis pela deterioração de vinhos brancos e rosés. O uso de PVPP e nylon não acarretam modificações negativas nas características organolépticas e nas condições de tratamento, além de não ser necessária a adição de substâncias estranhas ao vinho. O aspecto mais interessante destes produtos é a especificidade de sua ação quando comparada a dos agentes clarificantes convencionais. Além disso, devido à sua insolubilidade, estes polímeros são uma alternativa ao emprego de outros adsorventes solúveis que resultam em perda de tempo e rendimento (CANTARELLI *et alii*, 1989).

Uma comparação entre a ação de caseína, carvão ativo e PVPP em mosto de uvas Moscato com relação à redução no teor de fenóis totais está na Figura 3.

O PVPP remove compostos fenólicos por um mecanismo análogo à complexação de proteína com fenóis (DADIC & LAVALEE, 1983; CANTARELLI *et alii*, 1989), ou seja, o polímero forma pontes de hidrogênio com os fenóis em meio ácido (OECHSLE & FUSSNEGGER, 1990). A Figura 4 mostra o mecanismo de complexação do PVPP com substâncias fenólicas.

HARRIS & RICKETTS (1959) e DE VILLIERS (1961) estudaram o uso de nylon, um polímero de poliamida, como agente clarificante em cervejas e em vinhos brancos, respectivamente. Ambos relataram que o polímero removeu leucoantocianidinas e outros compostos fenólicos. DE VILLIERS (1961) mostrou que o tratamento de vinhos jovens com 1% de nylon melhorou a cor e o flavor, além de aumentar a resistência dos mesmos ao escurecimento oxidativo.

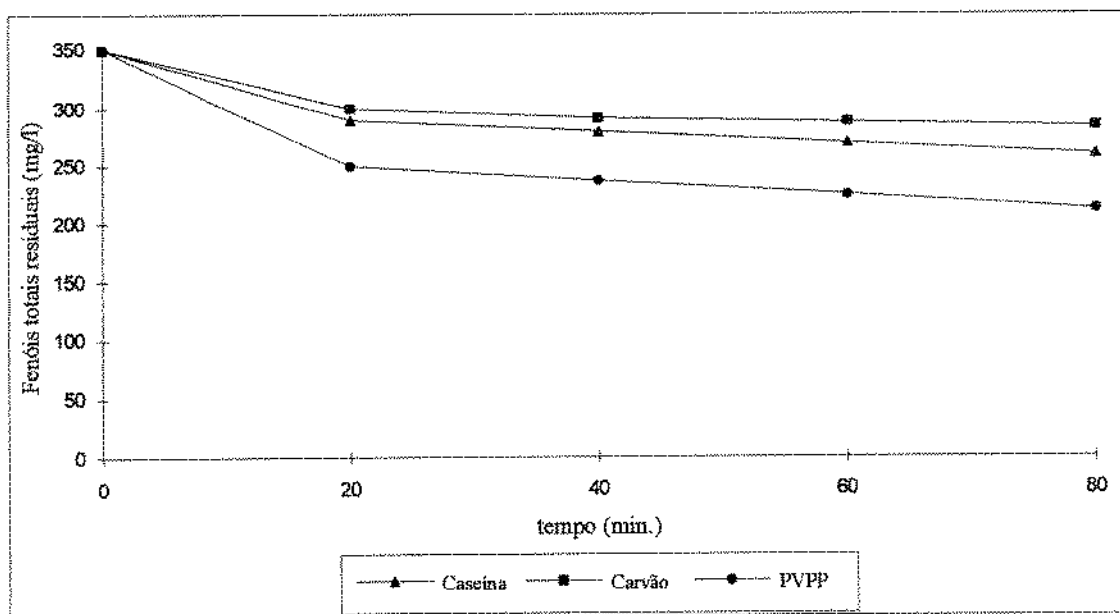


Figura 3 - Cinética de redução de fenóis totais em mosto de uvas Moscato
 Fonte : MANTOVANI (1988)

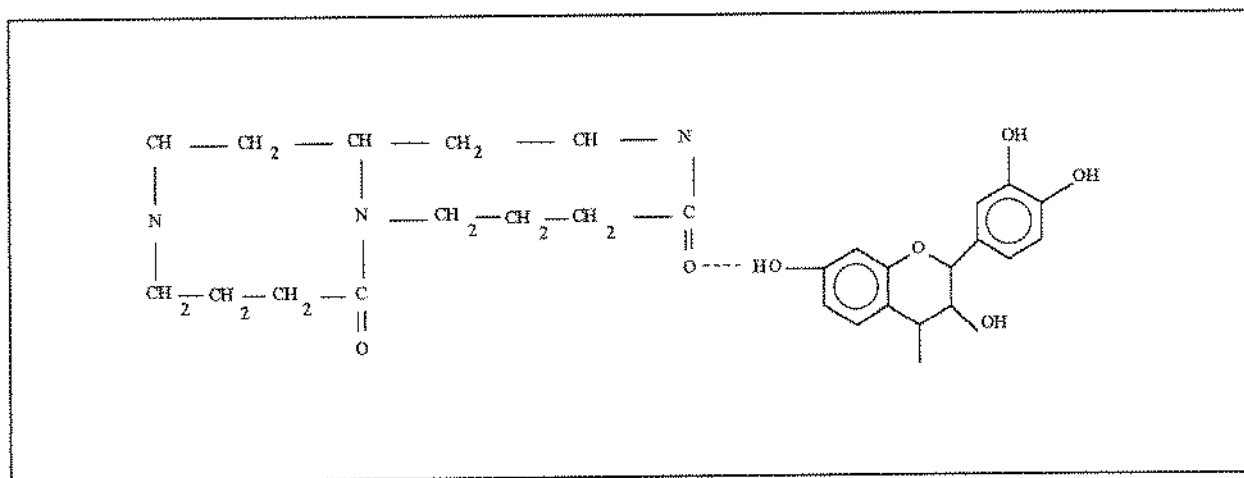


Figura 4 - Insolubilização de substâncias fenólicas por complexação com PVPP
 Adaptado de MANTOVANI *et alii*(1989)

CAPUTI & PETERSON (1965) trataram vinhos *Palomino* e *French Colombard* com um polímero de vinilpirrolidona e constataram uma diminuição significativa no seu grau de escurecimento.

FULLER & BERG (1965) avaliaram o tratamento de vinhos brancos com nylon 66. O polímero mostrou ser efetivo na remoção de cor indesejável e na redução da velocidade de escurecimento dos vinhos. Não houve diferença significativa, quanto ao sabor e aroma, entre um vinho branco seco tratado (0,5 g nylon por 100 ml de vinho) e um vinho não tratado. Uma das vantagens apresentadas pelo uso deste polímero em comparação com carvão ou caseína, foi que o primeiro pode ser regenerado pelo menos 4 vezes sem perda apreciável da capacidade adsortiva.

A adsorção de ácidos hidroxibenzoicos por poli-N-vinilpirrolidona foi estudada por MENNET & NAKAYAMA (1969). Seus resultados mostraram que a equação de Freundlich pode ser aplicada para prever a quantidade de polímero necessária para reter determinada concentração de compostos fenólicos. A acidez exerceu um efeito negativo na adsorção, embora não tenha influído tão fortemente a ponto de causar adsorção seletiva.

CANTARELLI *et alii* (1971) avaliaram o efeito de formaldeído, gelatina, caseína e PVP insolúvel na prevenção de escurecimento oxidativo em vinhos brancos das variedades *Trebbiano* e *Malvasia*. Eles concluíram que tanto a adição de formaldeído quanto a de PVP insolúvel reduziram os níveis de fenóis totais, flavonóides, catequina e leucoantocianidinas. Entretanto, o formaldeído foi mais efetivo na remoção de compostos fenólicos não flavonóides enquanto que os efeitos do PVP foram mais marcantes na redução de flavonóides. As amostras tratadas com formaldeído mostraram-se mais estáveis que as tratadas com PVP insolúvel, enquanto que aquelas tratadas com gelatina e caseína foram mais instáveis quando submetidas ao teste de maderização artificial. Em comparação com os outros adsorventes testados, o PVP insolúvel apresentou maior efeito descolorante, o que confirmou sua capacidade de adsorção seletiva por fenóis polimerizados.

O uso de Polyclar AT (PVP insolúvel) em vinhos brancos *Seyve Villard 5276* foi estudado por HASHIZUME & FARAH (1975). As concentrações do polímero testadas foram 200, 400, 500, 600 e 800 ppm e o tempo de contato foi de 24 horas. Foram realizados dois experimentos utilizando fermentação com e sem maceração e os vinhos resultantes foram tratados com SO₂ em dois níveis diferentes. O polímero mostrou-se eficiente na clarificação e na estabilidade à oxidação dos vinhos avaliados.

MADARIAGA (1977) estudou o efeito da aplicação de PVPP em vinhos brancos chilenos das variedades *Sémillon* e *Sauvignon*. Os vinhos tratados foram analisados quanto ao teor de fenóis totais, fenóis tânicos, fenóis não flavonóides e catequina, além de serem submetidos a duas condições oxidantes (oxidação a temperatura ambiente e oxidação a 55°C). A ação do PVPP na remoção dos compostos fenólicos decresceu na seguinte ordem : catequinas, fenóis não flavonóides e fenóis

tânicos. O polímero foi eficaz no controle do escurecimento de vinhos com baixo e médio teores de substâncias fenólicas, entretanto foi incapaz de eliminar os fenóis até um nível adequado, nas doses estudadas, quando aplicado em vinhos com alto teor de fenóis totais. A regeneração do PVPP foi estudada e o autor concluiu que este processo praticamente não afetou a eficiência do polímero.

KESSLER (1988) avaliou o uso do PVPP em filtros modulares na estabilização de cervejas. A aplicação de PVPP não alterou a formação de espuma nas cervejas tratadas e aumentou a estabilidade das amostras tratadas de 1 para 3 meses. Os testes sensoriais mostraram que quanto menor a concentração do polímero, melhor o sabor da cerveja. Estes filtros modulares, desenvolvidos para serem utilizados em pequenas cervejarias, permitiram fácil limpeza e regeneração do PVPP mediante aplicação de solução de NaOH 0,5 - 1,0% a 60-80 °C por 10 min., seguida por uma lavagem com água a 50-60 °C por mais 10 min., repetindo-se o procedimento por mais uma vez e completando-o com uma lavagem com água fria. O polímero foi então neutralizado com solução de ácido sulfúrico 1% a 50-60 °C por 5 min. e o processo de limpeza foi completado pela utilização de água a 90-95 °C por 5 min. O custo adicional do processo de estabilização estudado, incluindo o investimento com instalações e equipamentos, foi calculado e estimado em US\$ 0,20 / hl de cerveja.

MANTOVANI (1988) estudou o uso de Filtrostabyl (Esseco S.p.A.) em vinhos *Riesling* em confronto com PVPP e com clarificantes de uso convencional. Embora a aplicação de gelatina em conjunto com sílica e bentonita tenha reduzido os níveis de fenóis tânicos, seu efeito foi pouco pronunciado com relação à catequina. A utilização de carvão ativo não alterou o teor de compostos fenólicos do vinho. O tratamento com PVPP na concentração de 15 g/hl promoveu a redução de 20% no teor de catequina e de 15% nos teores de fenóis totais e de fenóis tânicos, enquanto que caseína, aplicada em dose duas vezes maior (30 g/hl), apresentou o mesmo efeito para fenóis tânicos, removeu 24% da catequina mas não atuou sobre os fenóis totais. O Filtrostabyl foi mais eficiente que o PVPP na remoção dos compostos fenólicos estudados, porém foi empregado na concentração de 150 g/hl, ou seja, uma dose dez vezes maior que a empregada com PVPP.

O efeito da aplicação de PVPP, carvão ativo e caseína na estabilidade de vinhos brancos quanto ao escurecimento oxidativo foi estudado por CANTARELLI & MANTOVANI (1988). Com base no teste de maderização, eles concluíram que o efeito estabilizante foi máximo com PVPP e mínimo com caseína. O carvão ativo promoveu máxima descoloração dos vinhos, porém a estabilização foi pouco pronunciada.

OECHSLE & FUSSNEGGER (1990) testaram o uso de PVPP na eliminação de turvação proteica em cervejas. Eles empregaram o polímero de três formas : como pré-capa; como parte integrante do filtro nas concentrações de 20, 30 e 40% e com regeneração; e em filtros horizontais com reciclo em processo contínuo e com regeneração. O uso de PVPP como pré-capa acarretou aumento no tempo de contato e dificuldade na separação do polímero que ficou na torta, além de tornar a pré-filtração da cerveja indispensável. O número de regenerações diminuiu a capacidade de adsorção do polímero, quando o PVPP foi utilizado como parte integrante do filtro. O uso de filtros horizontais com reciclo e regeneração em processo contínuo removeu 65% dos antocianogênios e 40% dos fenóis totais com uma dosagem de 50 g de PVPP por hl de cerveja pré-filtrada com terra diatomácea. A capacidade de adsorção do polímero nos primeiros 4 a 5 min. foi de 80 a 90%.

LIN & VINE (1990) estudaram a identificação e redução de ácido elágico em suco de uvas *Muscadine*. As técnicas analíticas utilizadas foram cromatografia de papel, cromatografia líquida de alta eficiência e espectroscopia de ultravioleta, de infravermelho e de massa. Os sucos foram tratados com PVPP nas concentrações de 0,12; 0,36; 0,60; 0,84 e 1,08 g por litro e com gelatina nas concentrações de 0,06; 0,12 e 0,24 g por litro. Entre os tratamentos estudados, o processo mais efetivo na redução de ácido elágico foi a aplicação de PVPP na concentração de 1,08 g por litro. Em comparação com o suco sem tratamento, tanto PVPP quanto gelatina removeram significativamente ácido elágico, exceto com 0,06 g de gelatina por litro. A remoção de fenóis totais foi diretamente proporcional ao teor de PVPP usado nos tratamentos. Ambos os tratamentos reduziram significativamente o grau de escurecimento dos sucos. Apesar do uso de 1,08 g de PVPP por litro ter diminuído o teor de ácido elágico do suco, esta concentração não foi suficiente para removê-lo totalmente.

O Pressostabyl, um adsorvente composto de PVPP e sílica amorfa, foi aplicado em vinhos brancos da variedade *Trebbiano* por ZINZANI & MANFREDINI (1990), em comparação com clarificantes convencionais. O vinho tratado com Pressostabyl apresentou cor mais estável à oxidação e menor concentração de catequina.

2.3 - Avaliação sensorial de vinhos

A avaliação sensorial exerce um papel importante em todos os aspectos da ciência e tecnologia de alimentos. A manutenção de uma equipe sensorial para controle de qualidade e comparação de seus produtos com os do concorrente é uma prática corrente na indústria de alimentos (KWAN & KOWALSKI, 1980).

A uva pode ser considerada, do ponto de vista sensorial, uma fruta extremamente variável, devido aos inúmeros sabores e aromas associados às várias espécies e às muitas variedades. Os "flavors" típicos das variedades *Vitis vinifera*, *Vitis labrusca* e *Vitis rotundifolia* são tão diferentes quanto os de um morango são dos de uma amora. O sabor e o aroma de uma determinada variedade de uva, geralmente, são transferidos para o vinho. Frequentemente, o "bouquet" de um vinho varia em função da variedade específica da uva empregada, como resultado de modificações de "flavors" durante a fermentação e o processamento do vinho (WINTON *et alii*, 1975).

É importante o conhecimento das mudanças e das condições responsáveis pelo aperfeiçoamento da qualidade de um vinho durante o processo de envelhecimento, pois certos vinhos não só se conservam por longos períodos como ficam melhores com o passar do tempo (RIBÉREAU-GAYON, 1986). Embora mais predominante em relação aos vinhos tintos que aos brancos, acredita-se que a oxidação limitada associada ao envelhecimento pode melhorar a qualidade dos vinhos (SINGLETON *et alii*, 1979).

BACKER & AMERINE (1953) analisaram organolepticamente 13 vinhos *Cabernet* e 17 vinhos *Riesling* tentando correlacionar os resultados obtidos com as respectivas características físico-químicas. Eles utilizaram uma equipe de "experts" composta de 5 provadores, os quais estavam familiarizados com a ficha sensorial empregada. Os parâmetros avaliados foram : aparência, cor, aroma e "bouquet", acidez volátil, acidez total, açúcar, corpo, sabor, taninos e qualidade global. As diferenças encontradas entre os vinhos foram maiores e mais características para *Riesling* que para *Cabernet*. Os atributos cor, acidez e açúcar foram mais importantes para diferenciar vinhos *Riesling* que para vinhos *Cabernet*.

OUGH & WINTON (1976) trabalharam durante 14 anos no desenvolvimento de uma ficha sensorial para avaliar vinhos, a qual foi denominada "Davis score card" ou ficha de 20 pontos, usando uma equipe de provadores composta por "experts". A ficha desenvolvida está na Figura 5. A equipe sensorial era composta por 10 provadores, cuja principal característica era a experiência na avaliação sensorial de vinhos, sendo que o provador mais experiente provava vinho há 40 anos e o menos experiente há 10 anos. Após vários anos, a maioria dos provadores da equipe conseguiu obter uma distribuição normal de notas. Com o objetivo de alcançar esta normalização da distribuição das notas em um tempo menor, os autores testaram uma outra ficha com 9 pontos, chamada ficha de escala de qualidade, apresentada na Figura 6, e obtiveram resultados satisfatórios. Eles concluíram que eram necessários de 5 a 6 anos para que o provador conseguisse se ajustar à ficha e produzisse resultados

confiáveis, além disso sugeriram modificações na ficha de 20 pontos para torná-la mais eficaz.

Ficha sensorial

Nome_____

Amostra nº			
Aparência	2		
Cor	2		
Aroma e "Bouquet"	4		
"Avinagrado"	2		
Acidez total	2		
Açúcar	1		
Corpo	1		
"Flavor"	2		
Adstringência	2		
Qualidade geral	2		
Total	20		

17 a 20 pontos - vinhos com características excepcionais

13 a 16 pontos - vinhos sem defeitos, padrão

9 a 12 pontos - vinhos comercialmente aceitáveis, mas com alguns defeitos

5 a 8 pontos - vinhos inaceitáveis comercialmente

1 a 4 pontos - vinhos deteriorados

Os números colocados ao lado de cada característica sensorial representa a nota máxima para aquele componente.

Figura 5 - Ficha sensorial padrão de 20 pontos ("Davis score card")

Fonte : OUGH & WINTON (1976)

Nome : _____
Data : _____
Provador nº _____

Por favor, avalie a qualidade das amostras baseando-se na sua experiência em provar vinhos.

Escala de Qualidade

	Deteriorado		Abaixo da média		Média			Acima da Média		Muito superior
Amostra nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Figura 6 - Ficha sensorial com escala de qualidade
 Adaptado de OUGH & WINTON (1976)

WINTON *et alii* (1975) utilizaram a "Davis score card" de 20 pontos para testar a habilidade da equipe de provadores em identificar a variedade de vinhos brancos e tintos. A equipe era composta de 9 provadores "experts" com 19 anos de experiência, em média, na avaliação sensorial de vinhos. A porcentagem de identificação correta foi maior para certas variedades (*Cabernet Sauvignon*, *Petite Sirah*, *Zinfandel*, *Gewürztraminer* e *Riesling*) e muito baixa para outras. Eles concluíram que as variedades brancas eram mais difíceis de serem identificadas. As variedades *Sauvignon blanc*, *Sémillon*, *Pinot blanc*, *Chardonnay*, *Flora* e *Sylvaner* tornaram-se muito parecidas quando cultivadas em regiões quentes, sendo portanto mais dificilmente identificadas.

STONE *et alii* (1974) desenvolveram a técnica denominada Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), onde provadores treinados identificam e quantificam as propriedades sensoriais de um determinado produto. Além de representar uma alternativa à utilização de "experts", a ADQ permite o desenvolvimento de uma linguagem comum à equipe, que utiliza um método de escala para medir a intensidade dos atributos sensoriais. Os resultados coletados são avaliados estatisticamente por análise de variância de 1 ou 2 fatores, empregada para determinar a performance individual e da equipe.

A análise descritiva quantitativa consiste de : sessões preliminares onde os provadores, em grupo, definem os parâmetros ou atributos a serem analisados; cada atributo selecionado é quantificado por meio de escala não estruturada, onde os extremos são definidos por expressões descritivas; os valores assinalados na escala correspondem à intensidade de cada atributo (COSTELL & DURÁN, 1981).

Os diferentes atributos que configuram a qualidade sensorial de um alimento podem ser analisados e quantificados por ADQ, sendo uma técnica aplicada em controle de qualidade, desenvolvimento de novos produtos e na avaliação da preferência do consumidor (DAMASIO & COSTELL, 1991).

NOBLE (1978) avaliou o aroma de vinhos *Cabernet Sauvignon* e *Ruby Cabernet* por análise descritiva. Dez vinhos foram analisados em quadriplicata divididos em 2 grupos de cinco vinhos, sendo que em cada sessão, avaliava-se um destes grupos. Apresentava-se 2 amostras aos provadores, contendo um vinho referência e um vinho teste. Treze provadores selecionados discutiram sobre os atributos que melhor descreviam o aroma dos vinhos e escolheram os seguintes : vegetal, picante, alcoólico, característico de madeira, uva / caramelo, fruta e característico da variedade. A intensidade de cada atributo de aroma foi avaliada usando escala não estruturada e os extremos variaram de menos a mais intenso, sendo que o meio da escala indicava a amostra referência. A autora tentou correlacionar os resultados da análise descritiva com os dados instrumentais da análise de "headspace" e obteve boa correlação para 5 dos 7 atributos avaliados : vegetal, madeira, uva, fruta e característico da variedade.

KWAN & KOWALSKI (1980) analisaram 40 vinhos da variedade *Pinot noir* provenientes de diferentes regiões da França e dos Estados Unidos. Os vinhos foram avaliados durante 4 meses em 5 sessões onde 8 vinhos eram testados por sessão. A equipe era composta por 16 provadores que já provavam vinhos há muitos anos. Entre as amostras apresentadas havia uma amostra referência, mas os provadores não tinham conhecimento de qual das amostras era a referência. Os autores utilizaram uma ficha sensorial que incorporava ao "Davis score card" e ao método de escala da análise

descritiva quantitativa. O primeiro atributo avaliado foi a limpidez onde a equipe escolhia entre "claro"(valor 1) e "turvo"(valor 0). Os atributos cor, intensidade de aroma e "bouquet", aroma e "bouquet" característico, odores indesejáveis, acidez, açúcar, corpo, intensidade de "flavor", "flavor característico, sabor referente à envelhecimento em barris de carvalho("oakness"), adstringência, sabor e "flavor" indesejáveis foram medidos quantitativamente. O último atributo, qualidade global, foi avaliado de maneira similar à empregada na "Davis score card", apresentada anteriormente na Figura 5. Tomando como referência um vinho *Pinot noir* safra 1970 da "Associated Vintners", as notas da equipe sensorial foram avaliadas estatisticamente por análise de componentes principais e a partir desses resultados 9 provadores foram eliminados. A avaliação dos 14 atributos julgados pelos 7 provadores selecionados mostrou que os atributos aroma característico e sabor característico estavam correlacionados com a qualidade global.

SINGLETON *et alii* (1979) submeteram à oxidação vinhos brancos secos *Chardonnay* e *Sauvignon blanc* e os avaliaram sensorialmente empregando uma classificação de 20 pontos e uma escala de qualidade, a qual variou de 1 = baixa a 10 = alta para os parâmetros qualidade global, aroma frutado e sabor oxidado. Os autores trabalharam com uma equipe de 10 provadores "experts", aos quais as amostras foram apresentadas em copos pintados de preto para evitar que a cor influenciasse o julgamento. Com o aumento do tempo de exposição dos vinhos à oxidação, os atributos qualidade global e aroma frutado decresceram significativamente enquanto que o sabor oxidado aumentou.

Vinhos *Chardonnay* preparados a partir de uvas procedentes de videiras cultivadas em diferentes tipos de solos foram avaliados por NOBLE (1979). A composição físico-química das amostras foi determinada por análise de acidez total titulável, pH, etanol, fenóis, Brix, potássio, sódio e ferro. Seis meses após a vindima, os vinhos resultantes foram submetidos à avaliação sensorial utilizando 2 metodologias : na primeira, a equipe era composta de "experts" e a ficha sensorial empregada era "Davis score card" de 20 pontos (Figura 5); na segunda, usou-se uma equipe selecionada e treinada para avaliar, em uma escala não estruturada de 11 cm, a intensidade de 4 atributos (aroma global, aroma frutado, sabor global e sabor frutado) comparados com um vinho referência. Embora os vinhos tenham apresentado sabores diferentes, não houve diferença quanto à sua qualidade global, quando avaliados pela equipe de "experts", obtendo na ficha de 20 pontos notas entre 11,5 e 13,5. A equipe que avaliou a intensidade dos atributos de aroma e sabor encontrou diferenças significativas entre os vinhos. Após 30 meses da vindima, alguns vinhos foram analisados em uma série de testes pareados usando uma equipe formada por membros da equipe treinada e um membro da equipe de "experts". Para cada par de amostras,

perguntava-se aos provadores qual das amostras apresentava aroma mais frutado, aroma mais oxidado, sabor mais oxidado e qual era a amostra preferida. Houve diferença significativa no nível de oxidação dos vinhos influenciado pelos diferentes locais de cultivo das videiras.

SINGLETON *et alii* (1980) avaliaram a qualidade sensorial de vinhos brancos submetidos à maceração com bagaço e tratados com SO₂. Dez provadores "experts" analisaram os vinhos, que eram servidos em copos pretos, sendo que cada amostra foi apresentada duas vezes. A qualidade global foi avaliada pelo "Davis score card", além disso, cada amostra foi classificada segundo os atributos aroma frutado, adstringência e amargor em uma escala arbitrária variando de 1 a 10. Os diversos tratamentos não promoveram diferenças notáveis nos atributos adstringência e amargor. Os autores concluíram que o principal fator de influência na qualidade global dos vinhos foi a diferença no atributo aroma frutado.

CASP & BERNABEU (1987) estudaram a caracterização sensorial de vinhos rosés e brancos procedentes da região de Valência. Uma equipe de 20 provadores, já selecionados anteriormente para provar vinhos tintos, definiu os atributos cor, intensidade de aroma, qualidade de aroma, intensidade de sabor, qualidade de sabor, acidez, adstringência e avaliação global para qualificar vinhos rosés. Os mesmos atributos, exceto adstringência, foram definidos para vinhos brancos. A intensidade dos atributos foi medida em uma escala numérica de 1 a 5. Os resultados obtidos foram avaliados estatisticamente e indicaram que, nos vinhos rosés, a adstringência e a acidez pouco contribuíram na diferenciação dos vinhos. Na avaliação dos vinhos brancos, a matriz de coeficientes de correlação manifestou a possível existência de uma relação entre a avaliação global, a qualidade do sabor e a acidez. A análise de componentes principais separou os atributos indicativos de qualidade dos indicativos de intensidade.

MC DANIEL *et alii* (1987) utilizaram a análise descritiva para avaliar o aroma de vinho da variedade vinífera *Pinot noir* obtido por fermentado maloláctica. Inicialmente, 21 pessoas começaram a participar da seleção de provadores, que consistiu de testes envolvendo a avaliação de soluções a diferentes concentrações. Após 3 meses, foram selecionados 12 provadores. O treinamento da equipe, com o objetivo de familiarizá-los com o aroma do vinho em estudo, foi realizado em 2 etapas : 3 sessões avaliando amostras comerciais de *Pinot noir* e utilizando o "Wine Aroma Wheel", desenvolvido por Noble *et alii* em 1984, para refinar o vocabulário de termos; a seguir, 9 sessões onde os aromas das amostras eram comparados com os de um vinho padrão. A equipe avaliou os atributos em uma escala de 9 pontos, cujos extremos variaram de 1 (nenhum) a 9 (extremamente forte). Foram obtidos 33 descritores de

aroma no final do treinamento. Seis amostras (amostra controle e 5 amostras inoculadas com diferentes espécies de bactérias maloláticas) foram analisadas utilizando delineamento por blocos incompletos, sendo que em cada sessão 2 amostras eram apresentadas. Dos 33 atributos usados para descrever o aroma dos 6 vinhos estudados, 13 não apresentaram diferença significativa. O aroma dos vinhos *Pinot noir* foi afetado pela variação no tipo de fermentação malolática.

GUINARD *et alii* (1986) avaliaram as interações acidez-adstringência em função do teor de ácidos e de fenóis presentes em soluções-modelo e em vinhos. Utilizando uma equipe de 10 provadores treinados preliminarmente, eles aplicaram o método de comparação pareada, onde cada provador testava um par de amostras classificando, quanto ao grau de adstringência a segunda amostra em relação à primeira. As soluções-modelo eram compostas de sacarose, etanol e quantidades variáveis de ácido tartárico e ácido tânico, enquanto que foram preparadas soluções de vinho contendo diferentes concentrações de ácido cítrico partindo-se de dois vinhos base *Cabernet Sauvignon* e *Riesling*. Os resultados indicaram que a acidez aumentou significativamente a adstringência de soluções-modelo e de soluções de vinho branco *Riesling* devido à modificação na ionização dos fenóis. A redução de pH não afetou significativamente a adstringência, quando a concentração de taninos era muito alta como em soluções de vinho tinto. Os autores concluíram que um ajuste na acidez e no pH de mostos e vinhos pode ter um efeito significativo na adstringência.

VÉRETTE *et alii* (1988) estudaram a contribuição sensorial dos hidroxycinamatos encontrados em vinhos. Os componentes hidroxicinâmicos purificados foram adicionados, em concentrações maiores que as reportadas em vinhos brancos, em dois sistemas : solução aquosa de etanol 1% acidificada com solução de ácido clorídrico 1M até pH 3,85 e vinho *Chardonnay* isento de amargor e adstringência. Quatorze provadores previamente treinados analisaram de 2 a 4 série de amostras por sessão utilizando testes duo-trio. A partir dos resultados obtidos, eles concluíram que os hidroxycinamatos não exerceram influência no sabor dos vinhos.

A adstringência e o amargor de alguns compostos fenólicos foram avaliados em vinhos brancos por ROBICHAUD & NOBLE (1990). Utilizando um vinho base não adulterado como amostra padrão referência de baixa intensidade de amargor e adstringência, uma solução de cafeína (500 mg/l) como padrão de alta intensidade de amargo e uma solução de sulfato de alumínio (500 mg/l) como referência de alta intensidade de adstringência, 14 provadores treinados usaram método de escala para medir a intensidade destes 2 parâmetros em uma escala estruturada de 9 pontos, cujos extremos variaram de 1 = baixa e 9 = alta intensidade. Os fenóis poliméricos avaliados (ácido tânico e taninos de semente de uva) foram mais adstringentes que

amargos, em todas as concentrações testadas, enquanto que os monômeros (ácido gálico e catequina) foram assinalados como mais amargos que adstringentes. Ao contrário dos taninos de semente de uva, onde a adstringência aumentou mais rapidamente que o amargor, para os monômeros a intensidade de amargo apareceu mais rapidamente que a adstringência. A intensidade de amargo aumentou mais lentamente com a concentração de taninos de semente de uva e mais rapidamente para ácido tânico.

Na avaliação do efeito do PVPP no controle do processo oxidativo em vinhos brancos, MADARIAGA (1977) utilizou uma equipe sensorial formada de 7 provadores, os quais degustaram cada amostra 14 vezes analisando-as através de uma escala hedônica descrita por Amerine *et alii* (1959). Para a variedade *Sémillon*, não houve diferença significativa entre os tratamentos submetidos a condições oxidantes, exceto para a aplicação de PVPP na concentração de 90 g/hl. As principais alterações encontradas nos vinhos oxidados foram perda de aroma varietal e desenvolvimento de sabor de aldeído produzido durante a oxidação dos fenóis a quinonas. Os vinhos tratados com PVPP nas doses de 30, 50, 70 e 90 g/hl diferiram significativamente do vinho tratado com 10 g/hl e do vinho controle (sem PVPP) quanto ao grau de escurecimento oxidativo. Mesmo sendo eficiente no controle do escurecimento, o tratamento com o polímero não evitou as alterações de sabor, aroma e "bouquet" dos vinhos causadas pela oxidação.

MANTOVANI (1988) caracterizou organolepticamente vinhos brancos tratados com um polímero denominado Filtrostabyl em comparação com vinhos brancos clarificados com caseinato de potássio e bentonita. Ele utilizou uma equipe sensorial composta de 10 provadores "experts" e os parâmetros avaliados estão na Tabela 2. A aplicação do polímero conferiu aos vinhos características sensoriais melhores que as apresentadas pelas amostras clarificadas, ou seja, nos vinhos tratados com Filtrostabyl a cor tendeu menos ao amarelo, apresentou aroma frutado mais intenso, o corpo foi conservado e a adstringência foi reduzida, além de ser o preferido.

Tabela 2 - Parâmetros sensoriais avaliados em vinho branco(MANTOVANI, 1988)

Parâmetros	Extremos da escala	
Cor	0 = tendência ao amarelo	4 = tendência ao verde
Aroma	0 = fraco	4 = frutado
Corpo	0 = vazio	4 = cheio
Adstringência	0 = ausência	4 = forte
Preferência	0 = pouca	4 = muita

III - MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, foram realizados testes preliminares visando estabelecer as variáveis do processo : concentração de PVPP, tempo de contato e uso de agitação. Uma vez selecionados estes parâmetros, delineou-se o trabalho em 4 etapas :

- a) Efeito do tratamento com PVPP na caracterização físico-química dos vinhos.
- b) Redução de compostos fenólicos presentes nos vinhos pela adição do polímero.
- c) Influência da aplicação de PVPP nas características sensoriais e na vida-de-prateleira dos vinhos.
- d) Regeneração do PVPP.

3.1 - Materiais

3.1.1 - Vinhos

Vinho branco licoroso doce proveniente de uvas *Niagara* branca (*Vitis labrusca*), safras 1992 e 1993, cedido pela Vinícola Góes de São Roque, SP. Segundo informações da vinícola, eles utilizam o seguinte processo de vinificação : fermentação com maceração de cascas e bagaços durante 3 dias, a seguir, o mosto é separado por decantação e as cascas e bagaços são prensados. O suco de prensa é incorporado ao mosto separado por decantação.

Vinho branco seco *Sauvignon blanc* (*Vitis vinífera*), safras 1992 e 1993, cedido pela Vinícola Aurora de Bento Gonçalves, RS. O processo de vinificação empregado pela vinícola consiste de : o suco é separado das cascas e bagaços por decantação imediatamente após a etapa de esmagamento-desengaçamento, ou seja, o vinho é obtido por fermentação sem maceração.

Os vinhos da safra 1992 foram utilizados na construção da curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP, nos testes preliminares e na determinação de compostos fenólicos por espectroscopia de ultravioleta. Os vinhos da safra 1993 foram empregados na determinação de compostos fenólicos por cromatografia líquida de alta eficiência, nos testes sensoriais, na caracterização físico-química durante o período de estocagem e no ensaio de regeneração.

3.1.2 - Polivinilpolipirrolidona (PVPP)

Polyclar R, cedido pela GAF do Brasil Ind. e Com. Ltda, cujas principais características são : insolubilidade em água, fácil remoção da bebida por filtração, área superficial específica de $0,3 \text{ m}^2 / \text{g}$, efetividade em concentrações ao redor de 50 g/hl, rápida ação, ótima permeabilidade da torta de filtro formada e grande capacidade de regeneração (GAF, 1991).

3.2 - Preparo das amostras

3.2.1 - Curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP

Amostras de 50 ml de vinhos branco licoroso doce *Niagara* e branco seco *Sauvignon blanc* foram tratadas com PVPP nas concentrações de 0, 50, 100, 150, 200 e 300 g/hl sob agitação por 10 min. Os vinhos foram então filtrados em papel de filtro sob vácuo e as amostras foram analisadas quanto à cor (Absorbância a 420 nm), segundo metodologia descrita por AMERINE & OUGH, 1980.

3.2.2 - Testes preliminares

Polivinilpolipirrolidona (PVPP) foi adicionada a amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* e branco seco *Sauvignon blanc* nas seguintes concentrações : 10, 50, 100 e 150 g/hl. As amostras foram mantidas em contato com o polímero durante 1, 2, 5 e 10 minutos, com e sem agitação. A seguir, os vinhos tratados foram filtrados em papel de filtro sob vácuo. Após a filtração, as amostras foram colocadas em garrafas de vidro de 750 ml fechadas com rolha de cortiça e armazenadas a temperatura ambiente. Uma amostra de vinho sem tratamento foi armazenada sob as mesmas condições.

Após o tratamento, os vinhos foram analisados quanto à cor (AMERINE & OUGH, 1980), ao teor de fenóis totais (SINGLETON & ROSSI, 1965) e submetidos ao teste de maderização artificial (ZINZANI & MANFREDINI, 1990). Para garantir que o escurecimento das amostras durante o teste de maderização artificial fosse somente devido às reações de oxidação, as amostras de vinho branco *Niagara* foram fornecidas pela vinícola sem açúcar.

3.2.3 - Amostras selecionadas

Com base nos resultados de redução de polifenóis totais obtidos em 3.2.2, foram escolhidas as amostras apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Amostras selecionadas

Amostras	Concentração de PVPP (g/hl)	tempo de contato (min)
VL1	0	0
VL2	50	10
VL3	100	10
VL4	150	10
VS1	0	0
VS2	50	10
VS3	100	10
VS4	150	5

VL - vinho branco licoroso doce *Niagara*. VS - vinho branco seco *Sauvignon blanc*.

O tratamento das todas as amostras foi realizado sob agitação.

Todas as amostras foram preparadas, colocadas em garrafas de vidro de 750 ml, fechadas com rolhas de cortiça e armazenadas em temperatura ambiente.

3.3 - Métodos

3.3.1 - Caracterização físico-química dos vinhos

3.3.1.1 - Determinação de fenóis totais

A concentração de polifenóis totais foi determinada por método colorimétrico descrito por SINGLETON & ROSSI (1965) e expressa em equivalentes de ácido gálico(mg/l).

3.3.1.2 - Cor

A cor das amostras de vinho branco foi determinada através da medida da absorbância a 420 nm segundo AMERINE & OUGH, 1980.

3.3.1.3 - Teste de maderização artificial

Com base nos resultados obtidos para polifenóis totais e cor, somente as amostras tratadas com PVPP sob agitação foram submetidas ao teste de maderização artificial. O teste, descrito por ZINZANI & MANFREDINI (1990), consiste em colocar as amostras em tubos de 10 ml com tampa, mantê-las a 50 - 60 °C durante 10 dias e medir periodicamente a absorbância a 420 nm após resfriamento a temperatura ambiente. Este teste mede a estabilidade oxidativa dos vinhos.

3.3.1.4 - Determinação de pH e acidez total titulável

Segundo AMERINE & OUGH, 1980.

3.3.1.5 - Determinação de flavanóis

A concentração de flavanóis, expressa em catequina, foi determinada pelo método colorimétrico de DMAC (p-dimetilaminocinamaldeído) desenvolvido por DECOUR & de VAREBEKE (1985).

3.3.2 - Determinação de fenóis por espectroscopia de ultravioleta

A concentração de fenóis foi determinada de acordo com o método descrito por SOMERS & ZIEMELIS (1985) adaptado por TRYON *et alii* (1988).

3.3.2.1 - Preparo das amostras

Diluir 5 ml de vinho para 100 ml com uma solução de etanol 12% (v/v) em solução de dextrose 5% (p/v). À uma segunda amostra de vinho, adicionar 10% de PVPP (p/v), manter sob agitação durante 30 min. e centrifugar (2000g) por 10 min. Diluir a amostra tratada do mesmo modo que a não tratada.

3.3.2.2 - Metodologia

O espectro de ultravioleta na faixa de 240 nm a 360 nm e a absorbância a 280 nm e a 320 nm de cada amostra de vinho antes e após o tratamento com PVPP foram registrados usando água destilada como referência. Utilizou-se um espectrofotômetro Beckman DU-70 e cubeta de quartzo de 10 mm.

3.3.2.3 - Interpretação dos resultados

Todas as medidas de absorbância (A) foram convertidas para E da seguinte forma : E280 é igual ao valor de A a 280 nm multiplicado pela diluição (d) da amostra e E320 é igual ao valor de A a 320 nm multiplicado por d. Para as amostras tratadas com PVPP, E foi denominado E280res e E320res.

As equações propostas por SOMERS & ZIEMELIS (1985) foram ligeiramente modificadas por TRYON *et alii* (1988), a fim de converter os dados de absorbância dos vinhos em concentração de fenóis flavonóides e hidroxicinâmicos :

$$CAE = \frac{E320 - E320res}{0,90} \times 10 \text{ mg/l} \quad (\text{Equação 1})$$

$$\text{Teor de flavonóides} = (E280 - E280res) - \frac{2}{3} (E320 - E320res) \quad (\text{Equação 2})$$

Onde a concentração de fenóis não flavonóides foi calculada pela Equação 1 em equivalentes de ácido caféico (CAE) e o teor de flavonóides foi calculado em unidades de absorbância (U.A.) pela Equação 2.

A concentração de fenóis não flavonóides foi convertida de equivalentes de ácido caféico (CAE) em equivalentes de ácido gálico (GAE) usando a Equação 3. A concentração de flavonóides, em equivalentes de catequina (CatE), foi calculada através da Equação 4, a partir do teor de flavonóides obtido experimentalmente e então convertida para GAE pela Equação 5.

$$GAE \text{ (mg/l)} = CAE \text{ (mg/l)} \times 0,94 \quad (\text{Equação 3})$$

$$CatE \text{ (mg/l)} = \text{Teor de flavonóides (U.A.)} \times \frac{10 \text{ (mg/l)}}{0,14 \text{ (U.A.)}} \quad (\text{Equação 4})$$

$$GAE \text{ (mg/l)} = CatE \text{ (mg/l)} \times 0,88 \quad (\text{Equação 5})$$

3.3.3 - Determinação de compostos fenólicos por cromatografia líquida de alta eficiência

Foi utilizado um cromatógrafo líquido de alta eficiência (CLAE) da Perkin - Elmer equipado com uma bomba isocrática modelo LC 250, um detector espectrofotométrico ultravioleta-visível modelo LC 290 da Perkin - Elmer, injetor Rheodyne com "loop" de 20 µl e uma coluna RT 250 - 4 LiChrosorb RT 18 (10µm) de 25 cm x 4 mm (Merk). Empregou-se um integrador da Varian modelo 4400.

Os padrões utilizados foram : ácido gálico, ácido protocatecuico, ácido p-hidróxibenzóico, ácido vanílico, ácido siríngico, ácido ferrúlico e catequina. Todos os padrões eram da Sigma Chemical Company.

3.3.3.1 - Desenvolvimento da metodologia

A metodologia empregada foi baseada em Van der Stegan & Van Duijn (1980) e adaptada por MENEZES (1990), devido à necessidade de se utilizar um sistema isocrático, uma coluna diferente e à impossibilidade de se usar tampão citrato (pH 2,5) para abaixar o pH do metanol em virtude das limitações impostas pelo fabricante do equipamento.

Numa primeira tentativa, empregou-se como fase móvel metanol 27% em tampão fosfato (pH 5,5), mas houve dificuldade de separação dos picos de ácido vanílico e ácido siríngico. O aumento no teor de metanol para 30% prejudicou ainda mais a separação destes picos. Reduziu-se o teor de metanol para 20%, mas produziu-se um pico de catequina muito largo. Modificou-se então a fase móvel para 15% de metanol, o que promoveu resultados satisfatórios.

Portanto, foi adotada a seguinte metodologia :

- fase móvel : 15% de metanol em KH_2PO_4 0,1 M
- fluxo : 1,5 ml/min
- pressão : aproximadamente 2500 psi
- injetor : 20 µl
- tempo de corrida : 45 min

Preparo dos padrões : Inicialmente, todos os padrões utilizados foram preparados na concentração de 0,005 µM / 20 µl, solubilizados em metanol e filtrados

em filtros tipo FH de porosidade 0,5 µm (Millipore). Estes padrões foram injetados primeiro separadamente e depois em forma de mistura, adicionando 1 ml de cada padrão em um pequeno frasco e injetando 20 µl desta solução. Pelo cromatograma obtido, percebeu-se que havia diferença no fator de resposta de cada padrão. Resolveu-se então preparar soluções mais concentradas e diferenciadas, a fim de calcular o fator de resposta de cada padrão (Tabela 4).

Tabela 4 - Concentrações empregadas para cálculo do fator de resposta

Padrões	Concentração (µM / 20µl)	Concentração (µg / 2,86µl)	Concentração (mg / l)
Ácido gálico	0,015	0,364	127,5
Ácido protocatecuico	0,030	0,660	231,0
Ácido p- hidroxibenzóico	0,015	0,296	103,5
Ácido vanílico	0,015	0,360	126,0
Ácido siríngico	0,015	0,425	148,5
Ácido ferrúlico	0,015	0,416	145,6
Catequina	0,030	1,244	435,5

3.3.3.2 - Quantificação

Os compostos fenólicos foram tentativamente identificados e quantificados segundo metodologia utilizada por SINGLETON & TROUSDALE (1983), onde as unidades de área sobre cada pico, obtidas como resposta a uma concentração conhecida de uma determinada substância, foram convertidas em concentração, expressa em mg / l , usando o fator de resposta. Então :

$$\text{Concentração(mg / l)} = \frac{\text{Área do pico}}{\text{Fator de resposta}}$$

3.3.3.3 - Amostras

As amostras de vinho foram filtradas em filtros Millipore FH de 0,5 µm de porosidade e injetadas diretamente no cromatógrafo.

As amostras de vinho branco *Niagara* foram fornecidas pela vinícola sem açúcar.

3.3.4 - Métodos Sensoriais

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da FEA / UNICAMP, dotado de cabines individuais, com utilização de iluminação branca.

3.3.4.1 - Apresentação das amostras

As amostras foram servidas na quantidade de 20 ml, em bequers codificados com números de três dígitos. Serviu-se também um copo de água e uma fatia de pão de forma branco sem casca, para serem utilizados pelos provadores entre as amostras a fim de eliminar qualquer sabor residual que pudesse interferir na degustação das mesmas.

3.3.4.2 - Equipe Sensorial

Para cada vinho, vinte e quatro provadores foram escolhidos entre professores, funcionários e alunos da FEA, com base na disponibilidade de tempo, no interesse e por apreciarem e consumirem o produto. A disponibilidade de tempo foi um fator importante a ser considerado, já que os testes se prolongariam por 6 meses.

3.3.4.3 - Análise Descritiva

O método empregado foi a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) desenvolvida por STONE *et alii* (1974).

3.3.4.3.1 - Levantamento e Seleção de Atributos

Nesta etapa utilizou-se o Método Rede ("The Kelly Repertory Grid Method" - MOSKOWITZ, 1983), onde 4 amostras (A, B, C e D) foram apresentadas aos provadores, em grupos de 2 amostras com 2 repetições por provador. A Tabela 5 mostra as amostras utilizadas no levantamento e seleção de atributos.

Nesta etapa do trabalho, os vinhos provenientes de uva *Niagara* foram fornecidos pela vinícola sem a adição de açúcar, a fim de que o escurecimento das amostras fosse decorrente somente das reações envolvidas na maderização e não devido à presença de açúcares. Antes dos testes, adicionou-se sacarose às amostras na quantidade adequada, já que o objeto de estudo era vinho branco licoroso doce.

Tabela 5 - Amostras de cada tipo de vinho empregadas no Método Rede

Amostras	Tratamento
A	amostra sem tratamento com PVPP
B	amostra tratada com PVPP na concentração de 150 g/hl
C	amostra A submetida à maderização artificial, isto é, mantida em estufa a 60 °C por 10 dias
D	amostra B submetida à maderização artificial

As amostras foram apresentadas aos provadores em 3 grupos, conforme o delineamento:

- 1 - A x B
- 2 - B x D
- 3 - C x D

Neste método, pediu-se aos provadores que descrevessem as características de similaridade e diferença entre as amostras, considerando a aparência, aroma e sabor. O modelo da ficha utilizada nesta etapa encontra-se na Figura 7. Os testes foram aplicados em 2 sessões para cada vinho.

Nome : _____ Data : _____

Por favor, compare as duas amostras quanto à aparência, aroma e sabor, indicando em que são similares e em que são diferentes.

Amostras : _____ e _____

Similaridades	Diferenças
Aparência :	
Aroma :	
Sabor :	

Figura - 7 - Ficha utilizada para o Método Rede

A partir das fichas obtidas, foi elaborada uma lista com as similaridades e diferenças entre as amostras e com a frequência com que os atributos surgiram. Além disso, atributos com significado semelhante foram agrupados para discussão posterior.

Em uma reunião com os provadores, discutiu-se quais os atributos sensoriais levantados que melhor caracterizavam o vinho e suas alterações organolépticas ao longo do tempo. Durante a discussão dos atributos com a equipe, definiu-se os pontos extremos das escalas não estruturadas de 9 cm para medida da intensidade de cada atributo. Para tanto utilizou-se amostras de vinho que representavam estes extremos.

Os testes sensoriais e a discussão dos atributos foram conduzidos em dias diferentes para cada vinho, de modo que os provadores não se confundissem já que alguns deles pertenciam às duas equipes.

3.3.4.3.2 - Seleção e treinamento de provadores

Para esta etapa, utilizou-se o delineamento em blocos completos aleatorizados com 3 amostras e 3 repetições. Foram apresentadas 3 amostras por sessão e as amostras escolhidas foram : A, C e D (Tabela 5).

Os provadores foram avaliados individualmente por meio de análise de variância (ANOVA) para cada atributo, utilizando o pacote estatístico SAS. Os dados obtidos constaram de 99 respostas por provador (3 amostras x 11 atributos x 3 repetições) para vinho branco licoroso doce e de 90 respostas por provador (3 amostras x 10 atributos x 3 repetições) para vinho branco seco.

Os provadores foram selecionados através da avaliação do F e da probabilidade (P_F) obtidos da ANOVA, sendo que foram escolhidos aqueles cujo P_F para amostras fosse menor que 0,30 e para repetições maior que 0,05.

3.3.4.4 - Testes sensoriais durante o período de estocagem

3.3.4.4.1 - Equipe de provadores

Após a seleção por análise estatística, as equipes ficaram constituídas de 15 provadores selecionados e treinados, sendo formada por 6 homens e 9 mulheres na faixa etária de 20 a 40 anos.

3.3.4.4.2 - Delineamento experimental

As amostras foram apresentadas aos provadores no decorrer de 6 meses partindo do tempo zero, paralelamente às determinações instrumentais de cor e polifenóis totais, em intervalos regulares de 1 mês, obedecendo ao delineamento de blocos completos aleatorizados. As amostras foram servidas em 2 repetições por provador.

3.3.4.4.3 - Amostras

As amostras empregadas nos testes sensoriais durante o período de estocagem estão na Tabela 3.

As amostras foram preparadas, engarrafadas e armazenadas à temperatura ambiente. A cada mês abria-se uma garrafa de vinho e desta procedia-se o teste sensorial e as determinações físico-químicas.

Em cada sessão foi apresentado somente um bloco com as 4 amostras. Os testes foram realizados no período da manhã entre 9 e 11 horas e no período da tarde entre 14 e 16 horas.

3.3.4.4.4 - Análise estatística

Utilizando o programa estatístico SAS, foi realizada análise de variância (ANOVA) de 3 fatores (provador, amostra e repetição com interação entre provador e amostras), para cada um dos atributos sensoriais avaliados e a cada tempo de estocagem. A partir dos cálculos da ANOVA foi aplicado teste de Tukey para comparação entre as médias obtidas. Além disso, foi realizada Análise de Componentes Principais (ACP) para os atributos de aparência e para os atributos de aroma e sabor, em separado.

3.3.5 - Avaliação das características de regeneração do PVPP

A estrutura do PVPP é semelhante a das proteínas, formando pontes de hidrogênio com os polifenóis em pH ácido. Em meio alcalino, os fenóis se dissociam em ânions difenólicos e ocorre a regeneração do polímero (KESSLER, 1988).

Amostras de 50 ml de vinho branco seco *Sauvignon blanc* foram tratadas com o polímero na concentração de 50 g/hl, agitadas durante 10 min. e filtradas sob vácuo em papel de filtro. O PVPP resultante foi submetido à regeneração que consistiu de tratamento do polímero com solução de NaOH 1 % a 60°C por 10 min.; lavagem com água a 60°C por 10 min. seguida por lavagens com água fria (adaptado de KESSLER, 1988). Testou-se o uso de neutralização com solução de ácido sulfúrico 1 % a 60 °C por 5 min., mas esta mostrou-se desnecessária, pois o pH do polímero regenerado ficou em 5,0 mesmo sem neutralização. O PVPP tratado foi seco em estufa a 70°C até peso constante. Este processo foi repetido mais 4 vezes e as amostras de vinho tratadas com

o polímero regenerado foram analisadas quanto à cor, teor de polifenóis totais e de flavanóis.

Seguindo o procedimento descrito anteriormente, testou-se o tratamento dos vinhos com PVPP nas concentrações de 50, 100 e 150 g/hl. O polímero utilizado foi regenerado uma vez e aplicado novamente em novas amostras. Foram determinadas cor, concentração de polifenóis totais e de flavanóis nos vinhos tratados.

3.3.6 - Estimativa de custo do tratamento dos vinhos brancos por PVPP

Com base no custo do PVPP, dos vinhos e da regeneração, estimou-se o custo adicional acarretado pelo tratamento dos vinhos com PVPP, com e sem regeneração, nas doses que promoveram melhoria da qualidade.

IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP

A Tabela 6 mostra os resultados das porcentagens de remoção de cor obtidos de um mesmo experimento realizado em duplicata através de tratamento de vinho branco licoroso doce *Niagara* e de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com diferentes concentrações de PVPP.

Tabela 6 - Remoção de cor em vinhos brancos através de tratamento com PVPP

Tratamentos		Remoção de Cor (%)		
Concentração de PVPP (g/hl)	Vinho <i>Niagara</i> (repetição 1)	Vinho <i>Niagara</i> (repetição 2)	Vinho <i>Sauvignon</i> (repetição 1)	Vinho <i>Sauvignon</i> (repetição 2)
50	36,2	35,3	16,9	21,3
100	40,6	40,6	24,8	27,7
150	46,6	45,6	28,3	33,5
200	52,6	51,2	30,1	33,9
300	52,3	51,4	32,4	38,7

De acordo com FULLER & BERG (1965) e MENNET & NAKAYAMA (1969), que estudaram a aplicação nylon-66 e de polivinilpirrolidona, respectivamente, a remoção de cor dos vinhos tratados é uma função logarítmica da quantidade de polímero utilizada. Os dados mostrados na Tabela 6 foram graficados em escala logarítmica e analisados estatisticamente por regressão linear, resultando em duas retas. A primeira reta, composta de uma linha e um símbolo (amostra), mostra os resultados de remoção de cor em função da concentração de PVPP (Tabela 6) e a segunda indica a equação da reta obtida por regressão linear. As Figuras 8 e 9 mostram as curvas de remoção de cor para vinho branco licoroso doce *Niagara* e as curvas obtidas para vinho branco seco *Sauvignon blanc* estão nas Figuras 10 e 11.

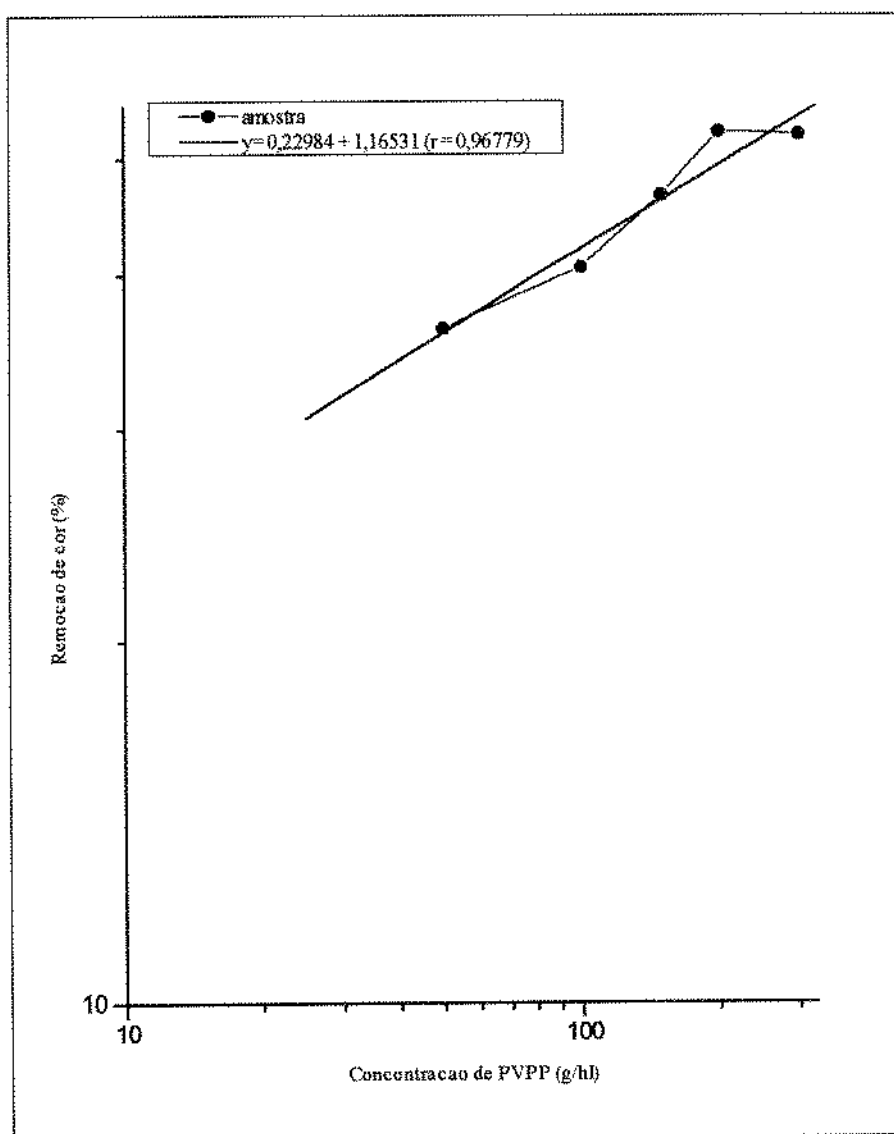


Figura 7 - Curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP para vinho branco licoroso doce (repetição 1)

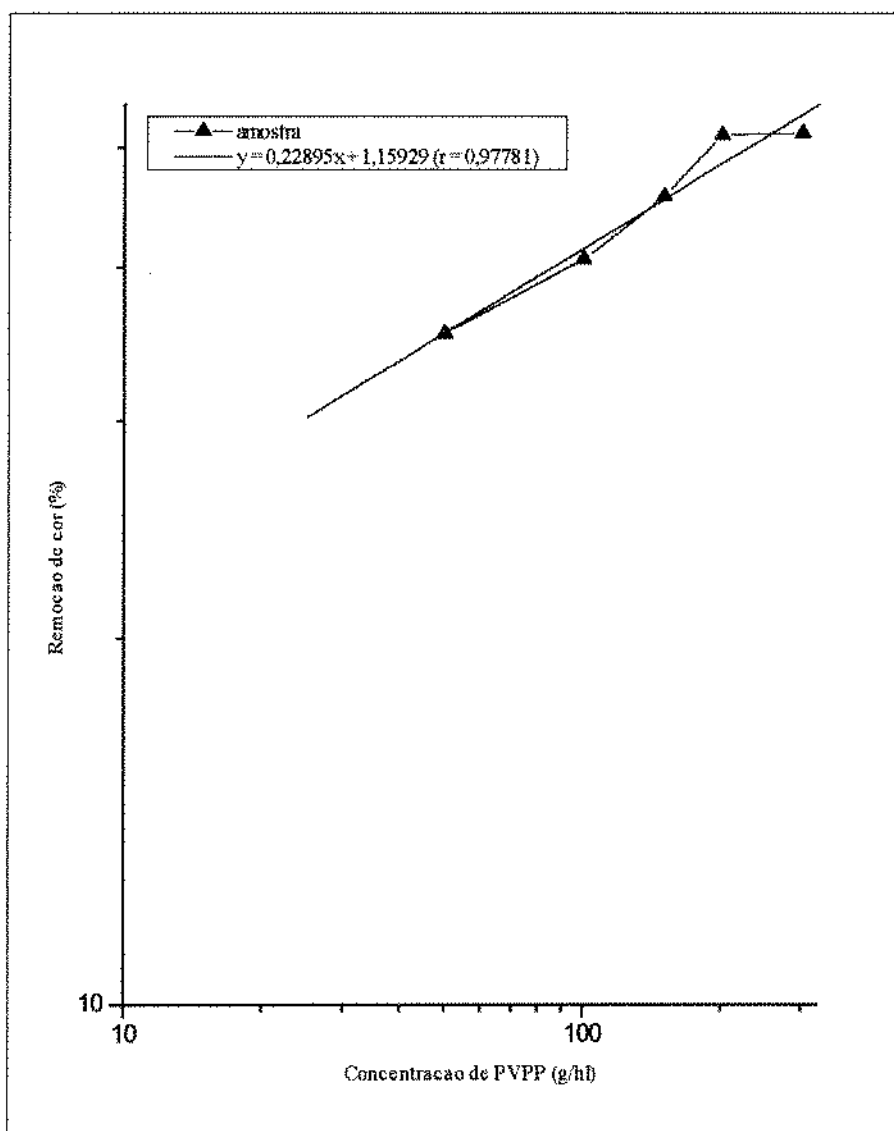


Figura 8 - Curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP para vinho branco licoroso doce (repetição 2)

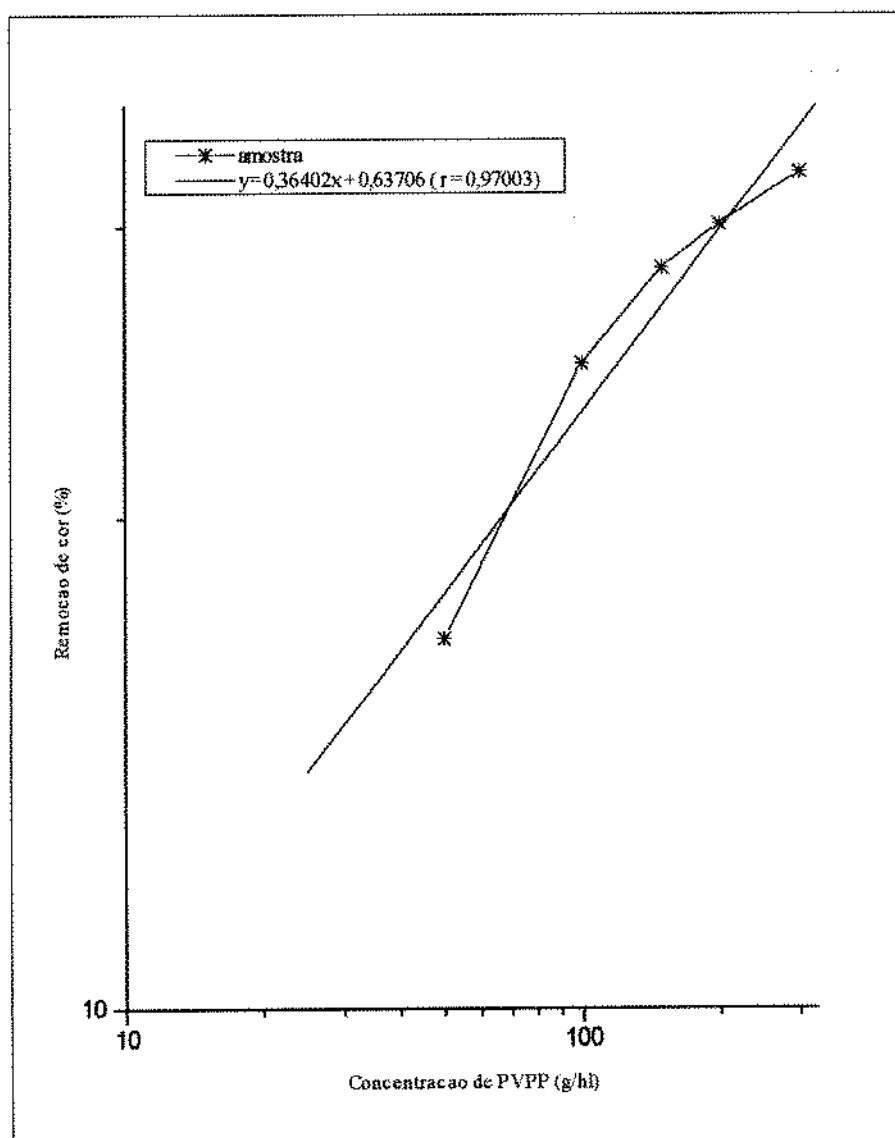


Figura 9 - Curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP para vinho branco seco *Sauvignon blanc* (repetição 1)

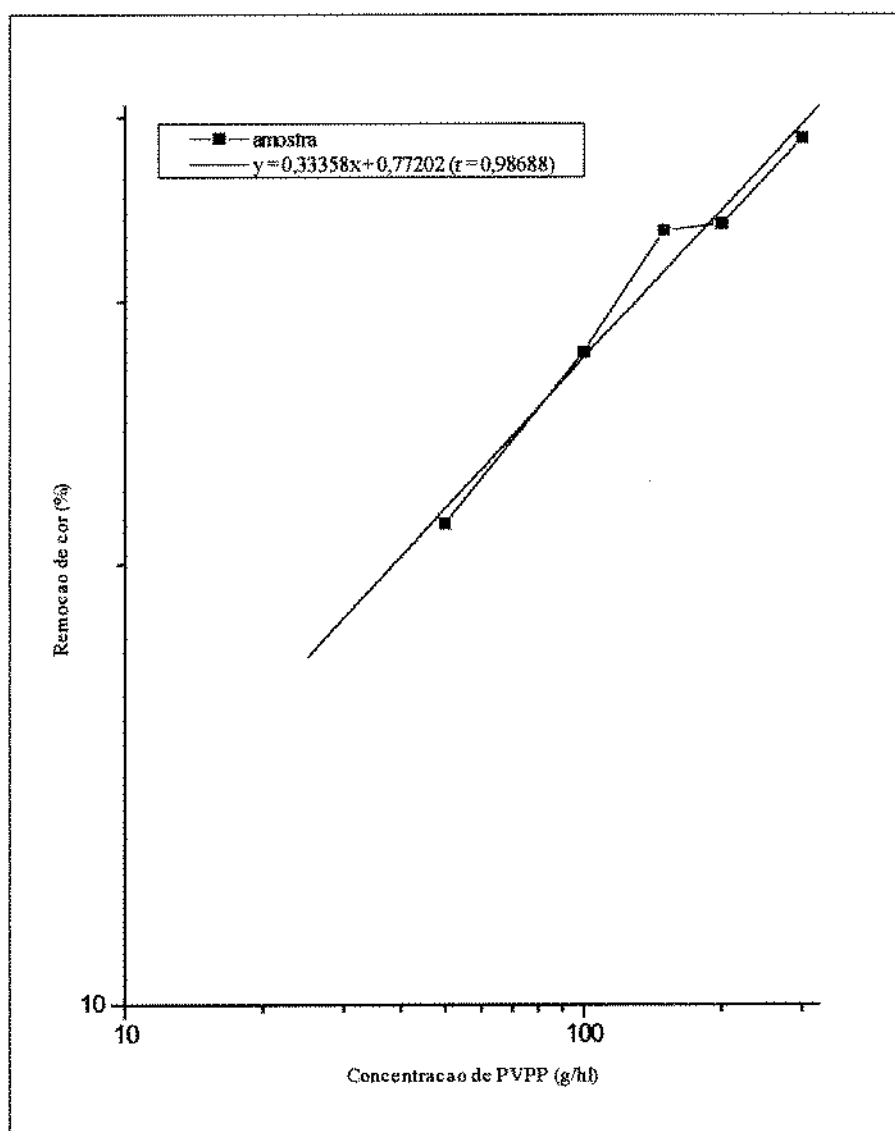


Figura 10 - Curva de remoção de cor em função da concentração de PVPP para vinho branco seco *Sauvignon blanc* (repetição 2)

Observando os gráficos das Figuras 8 e 9, nota-se que as equações obtidas foram praticamente as mesmas ($y = 0,23 x + 1,16$), seguindo, conforme sugestão de MENNET & NAKAYAMA (1969), a equação de adsorção de Freundlich :

$$\log (\text{remoção de cor}) = \frac{1}{n} \log (\text{concentração de PVPP}) + \log K$$

Os dados obtidos com vinho branco seco *Sauvignon blanc* nas Figuras 10 e 11 indicaram uma pequena variação nas equações obtidas, o que deve estar relacionado com as características do vinho, o que também foi relatado por FULLER & BERG (1965).

Todas as curvas mostraram um aumento na porcentagem de remoção de cor até a concentração de 150 g/hl de PVPP, acima desta quantidade as variações foram menos acentuadas. Este comportamento permitiu que se estabelecesse uma concentração máxima de polímero a ser testada. Além disso, o fornecedor do Polyclar-R recomenda o uso de concentrações ao redor de 50 g/hl

4.2 - Testes preliminares

As Tabelas 7 e 8 mostram os resultados das determinações de cor e de teor de fenóis totais em vinho branco licoroso doce *Niagara* e vinho branco seco *Sauvignon blanc*, respectivamente, para os diferentes tratamentos com PVPP.

As curvas de evolução de cor obtidas a partir do teste de maderização artificial realizado em vinho branco licoroso *Niagara* estão nas Figuras 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19. As Figuras 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 27 mostram os resultados de teste de maderização para vinho branco seco *Sauvignon blanc*.

Tabela 7 - Cor e teor de fenóis totais em vinho branco licoroso doce *Niagara* tratado com PVPP

Amostras	Concentração de PVPP (g/hl)	tempo de contato (min.)	Agitação	Cor (*)	Fenóis totais (mg / l)
1	0	0	não	296,3 a	492,92 a
2	10	1	não	267,7 b	486,76 b
3	10	1	sim	237,5 c	427,69 d
4	10	2	não	227,1 d	468,06 c
5	10	2	sim	221,5 e	416,04 e
6	10	5	não	232,0 d	492,64 a,b
7	10	5	sim	200,1 f	417,05 e
8	10	10	não	218,2 e	487,27 a,b
9	10	10	sim	221,5 e	421,31 e
10	50	1	não	262,0 b	460,89 b
11	50	1	sim	228,0 c,d	398,51 e
12	50	2	não	222,8 d,e	465,09 b
13	50	2	sim	219,2 e,f	422,13 d
14	50	5	não	228,4 c	440,32 c
15	50	5	sim	216,7 f	403,95 e
16	50	10	não	207,0 g	444,93 c
17	50	10	sim	223,2 c,d	380,91 f
18	100	1	não	253,9 b	433,39 b
19	100	1	sim	226,3 c	379,53 e
20	100	2	não	210,0 d	432,49 b
21	100	2	sim	220,4 c	378,15 e
22	100	5	não	220,6 c	402,70 d
23	100	5	sim	211,3 d	350,22 f
24	100	10	não	194,1 e	414,52 c
25	100	10	sim	199,3 e	296,20 g
26	150	1	não	257,9 b	401,64 b
27	150	1	sim	209,0 c	355,60 e
28	150	2	não	206,5 c,d	396,60 b,c
29	150	2	sim	190,5 e	336,11 f
30	150	5	não	202,0 d	385,12 c,d
31	150	5	sim	188,6 e	283,92 g
32	150	10	não	189,9 e	374,31 d
33	150	10	sim	165,7 f	266,74 h

a - h : as médias, para cada concentração de PVPP, seguidas de letras iguais na mesma coluna, não são significativamente diferentes a nível de 5%. Todos os tratamentos foram comparados com a amostra não tratada (amostra 1).

(*) Absorbância a 420 nm x 1000

Tabela 8 - Cor e teor de fenóis totais em vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratado com PVPP

Amostras	Concentração de PVPP (g/hl)	tempo de contato (min.)	Agitação	Cor (*)	Fenóis totais (mg / l)
1	0	0	não	45,2 a	209,32 a
2	10	1	não	44,5 a,b	197,78 b
3	10	1	sim	36,9 d	177,40 d,e,f
4	10	2	não	43,7 b	187,31 c,d
5	10	2	sim	39,4 c	180,59 d,e
6	10	5	não	45,1 a	191,85 b,c
7	10	5	sim	39,6 c	171,29 e,f
8	10	10	não	43,8 b	194,65 b,c
9	10	10	sim	37,2 d	167,37 f
10	50	1	não	44,7 a	186,08 b,c
11	50	1	sim	37,2 c	177,56 d,e
12	50	2	não	44,5 a	184,00 b,c,d
13	50	2	sim	38,8 b	171,52 e
14	50	5	não	44,4 a	182,27 c,d
15	50	5	sim	39,7 b	191,34 b
16	50	10	não	44,7 a	183,22 b,c,d
17	50	10	sim	39,1 b	161,00 f
18	100	1	não	43,3 b	185,74 b
19	100	1	sim	36,7 e,f	176,67 b,c,d
20	100	2	não	42,3 b,c	183,39 b
21	100	2	sim	39,7 d	164,07 e
22	100	5	não	41,4 c	177,96 b,c
23	100	5	sim	38,0 e	166,59 d,e
24	100	10	não	43,5 b	171,91 c,d,e
25	100	10	sim	36,4 f	156,84 f
26	150	1	não	42,1 b	177,74 b,c
27	150	1	sim	38,6 c	171,30 c,d
28	150	2	não	44,5 a	182,89 b
29	150	2	sim	38,0 c	169,00 c,d
30	150	5	não	44,8 a	175,72 b,c,d
31	150	5	sim	32,2 d	153,20 e
32	150	10	não	42,4 b	166,48 d
33	150	10	sim	38,0 c	153,09 e

a - f : as médias, para cada concentração de PVPP, seguidas de letras iguais na mesma coluna, não são significativamente diferentes a nível de 5%. Todos os tratamentos foram comparados com a amostra não tratada (amostra 1).

(*) Absorbância a 420 nm x 1000

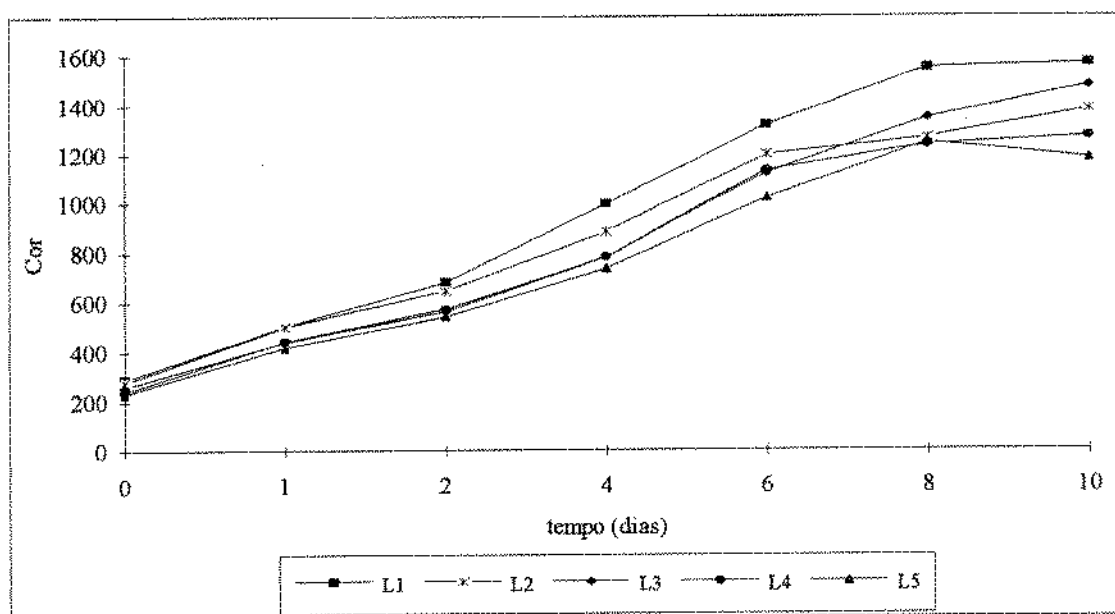


Figura 12 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso *Niagara* tratado por 1 min. com PVPP sem agitação.

(L1 : sem tratamento; L2 : 10 g/hl; L3 : 50 g/hl; L4 : 100 g/hl; L5 : 150 g/hl)

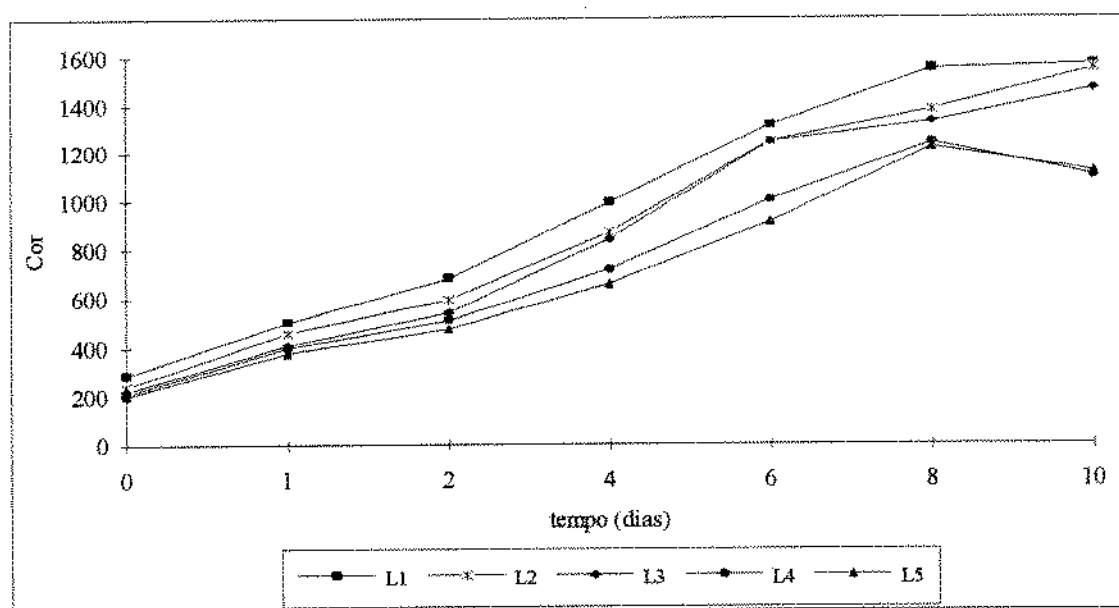


Figura 13 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso *Niagara* tratado por 2 min. com PVPP sem agitação.

(L1 : sem tratamento; L2 : 10 g/hl; L3 : 50 g/hl; L4 : 100 g/hl; L5 : 150 g/hl)

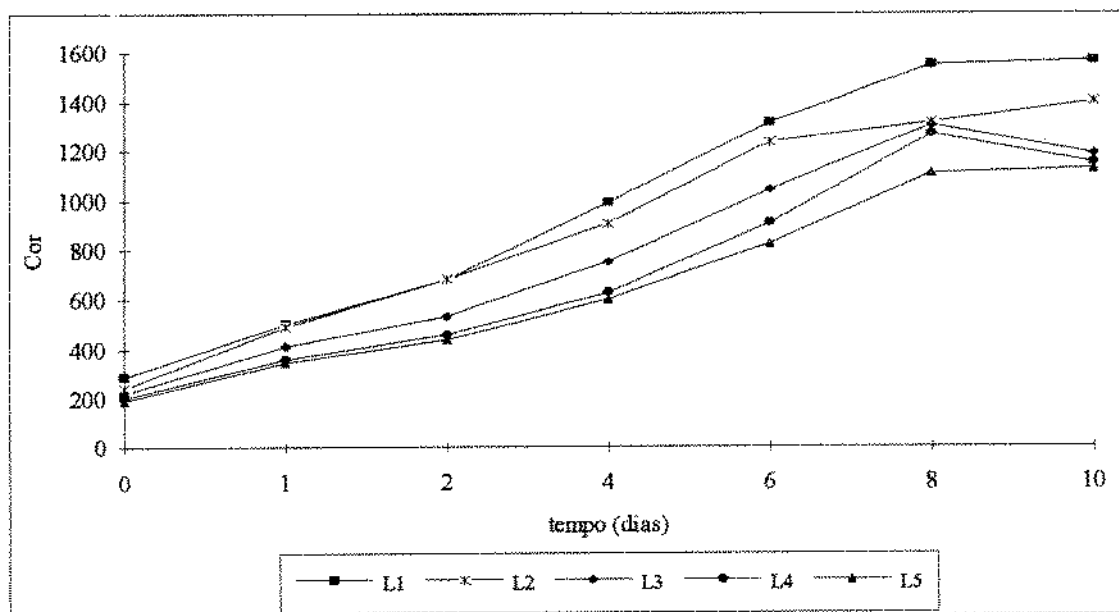


Figura 14 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso *Niagara* tratado por 5 min. com PVPP sem agitação.

(L1 : sem tratamento; L2 : 10 g/hl; L3 : 50 g/hl; L4 : 100 g/hl; L5 : 150 g/hl)

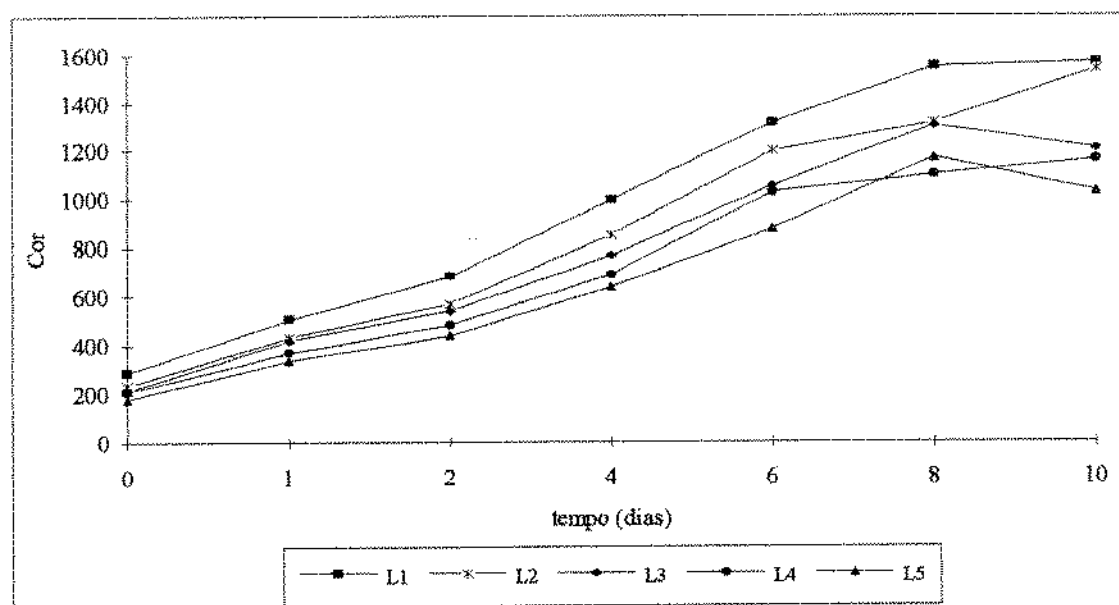


Figura 15 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso *Niagara* tratado por 10 min. com PVPP sem agitação.

(L1 : sem tratamento; L2 : 10 g/hl; L3 : 50 g/hl; L4 : 100 g/hl; L5 : 150 g/hl)

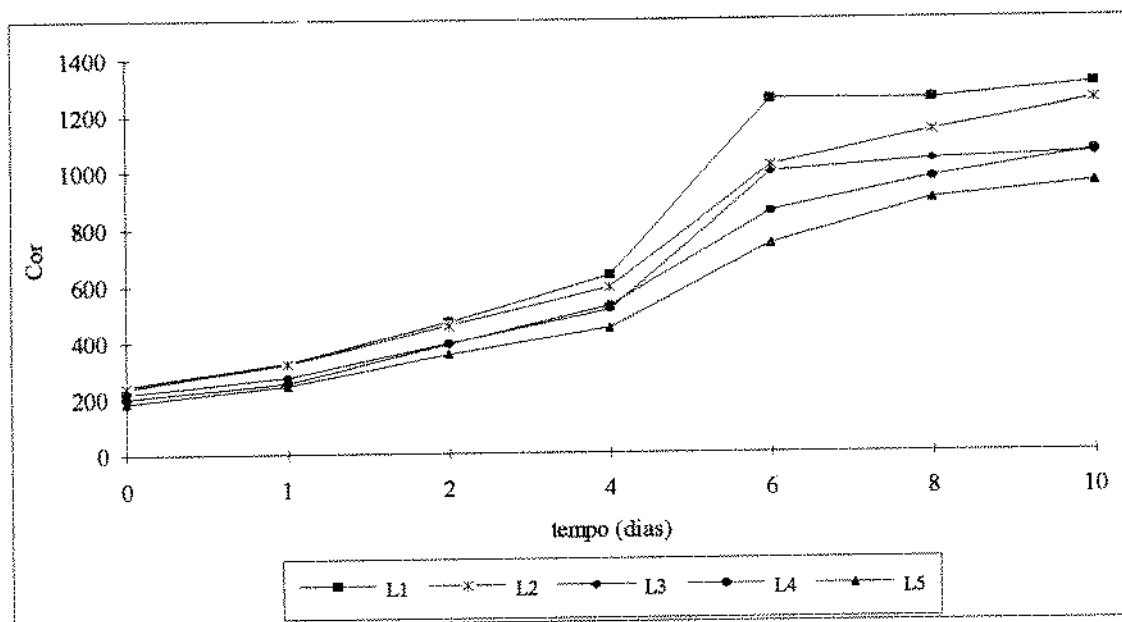


Figura 16 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso *Niagara* tratado por 1 min. com PVPP sob agitação.

(L1 : sem tratamento; L2 : 10 g/hl; L3 : 50 g/hl; L4 : 100 g/hl; L5 : 150 g/hl)

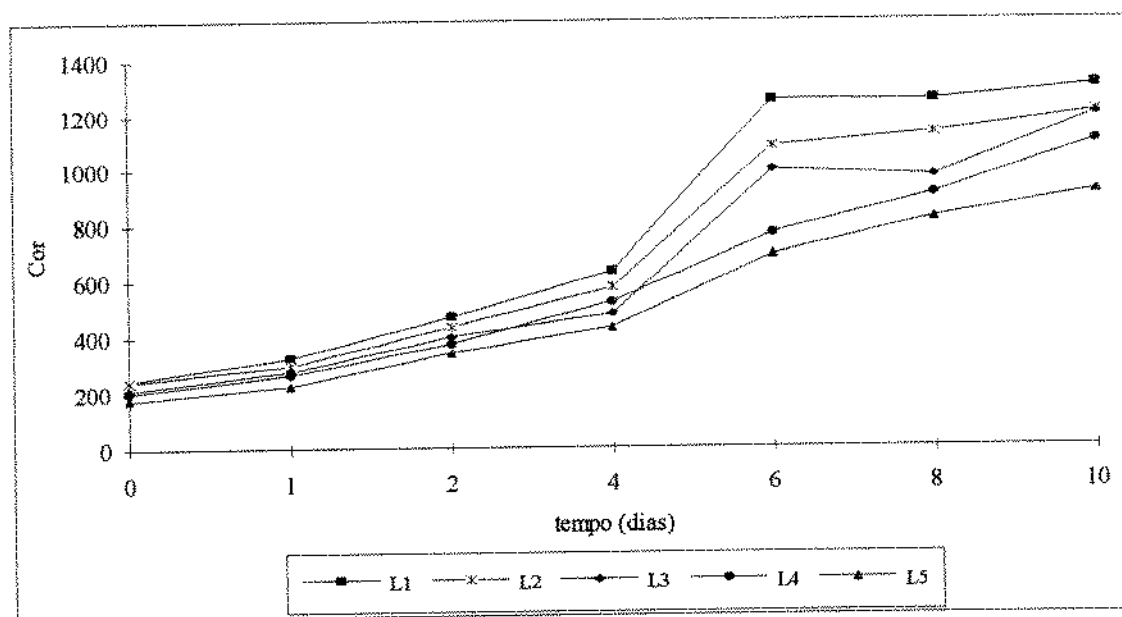


Figura 17 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso *Niagara* tratado por 2 min. com PVPP sob agitação.

(L1 : sem tratamento; L2 : 10 g/hl; L3 : 50 g/hl; L4 : 100 g/hl; L5 : 150 g/hl)

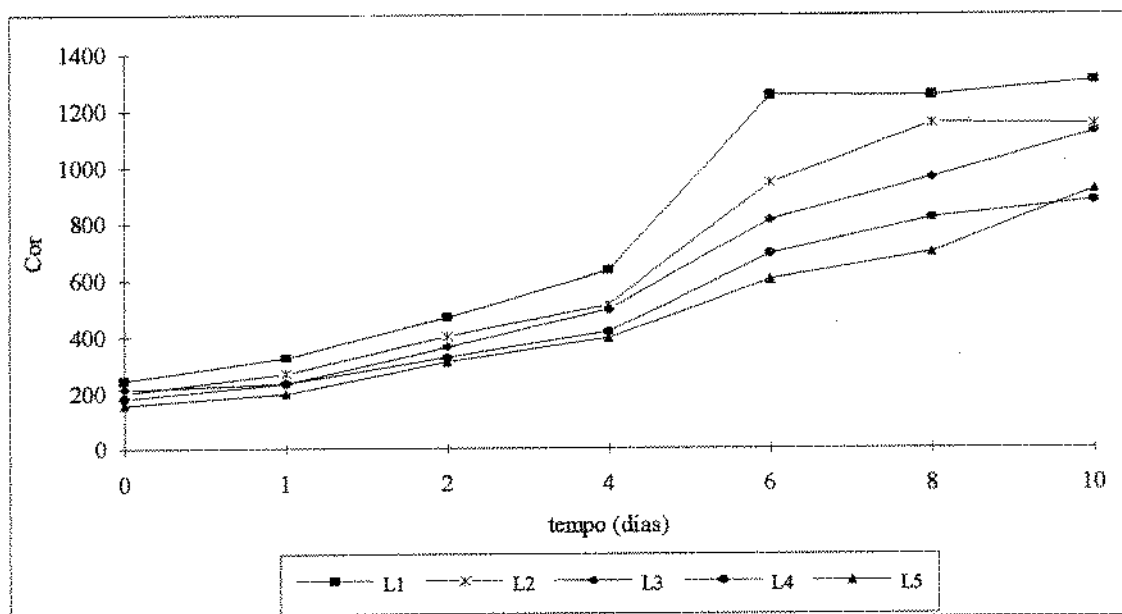


Figura 18 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso *Niagara* tratado por 5 min. com PVPP sob agitação.

(L1 : sem tratamento; L2 : 10 g/hl; L3 : 50 g/hl; L4 : 100 g/hl; L5 : 150 g/hl)

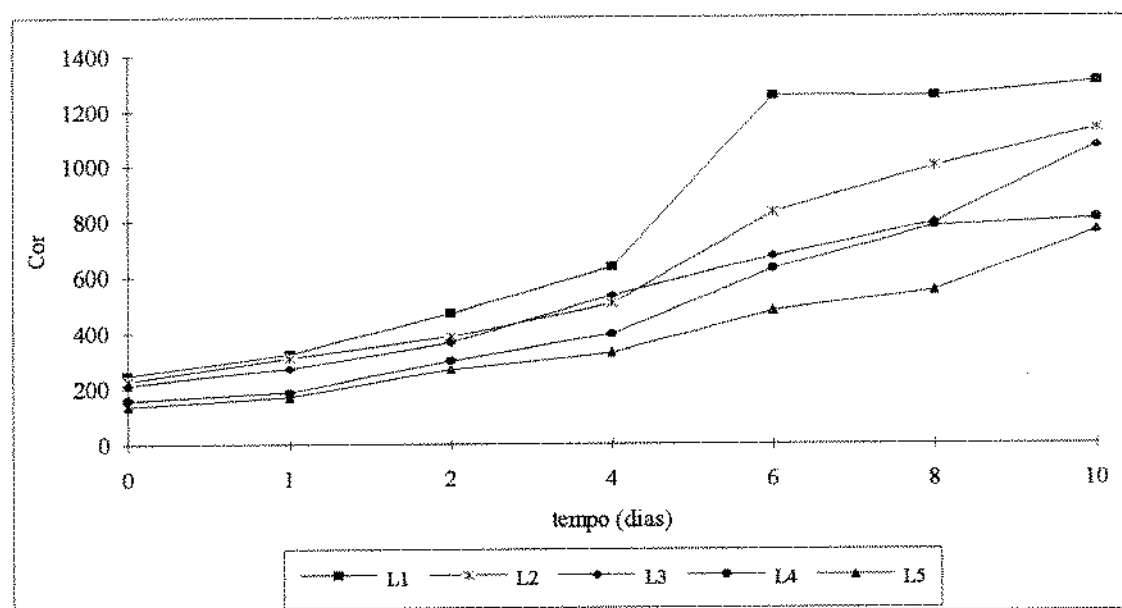


Figura 19 - Teste de maderização artificial para vinho branco licoroso *Niagara* tratado por 10 min. com PVPP sob agitação.

(L1 : sem tratamento; L2 : 10 g/hl; L3 : 50 g/hl; L4 : 100 g/hl; L5 : 150 g/hl)

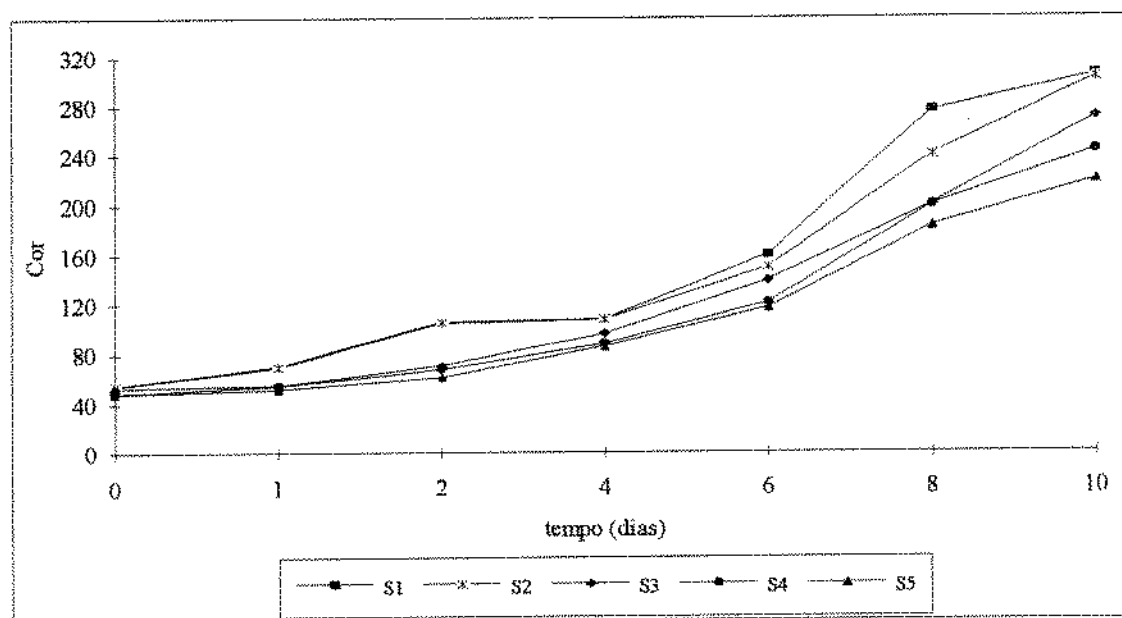


Figura 20 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratado por 1 min. com PVPP sem agitação.

(S1 : sem tratamento; S2 : 10 g/hl; S3 : 50 g/hl; S4 : 100 g/hl; S5 : 150g/hl)

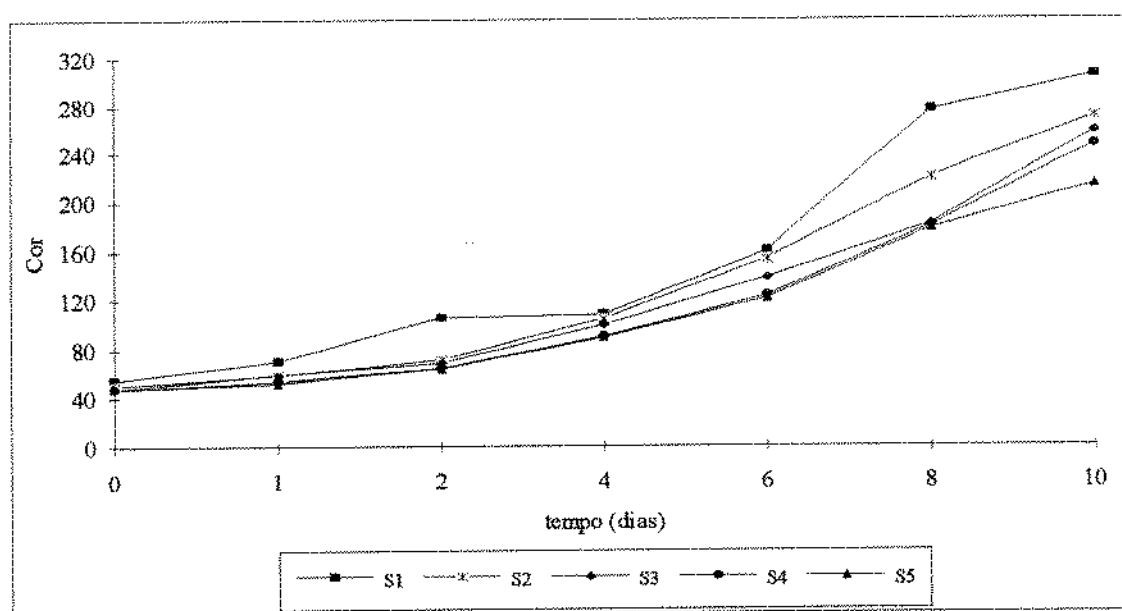


Figura 21 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratado por 2 min. com PVPP sem agitação.

(S1 : sem tratamento; S2 : 10 g/hl; S3 : 50 g/hl; S4 : 100 g/hl; S5 : 150g/hl)

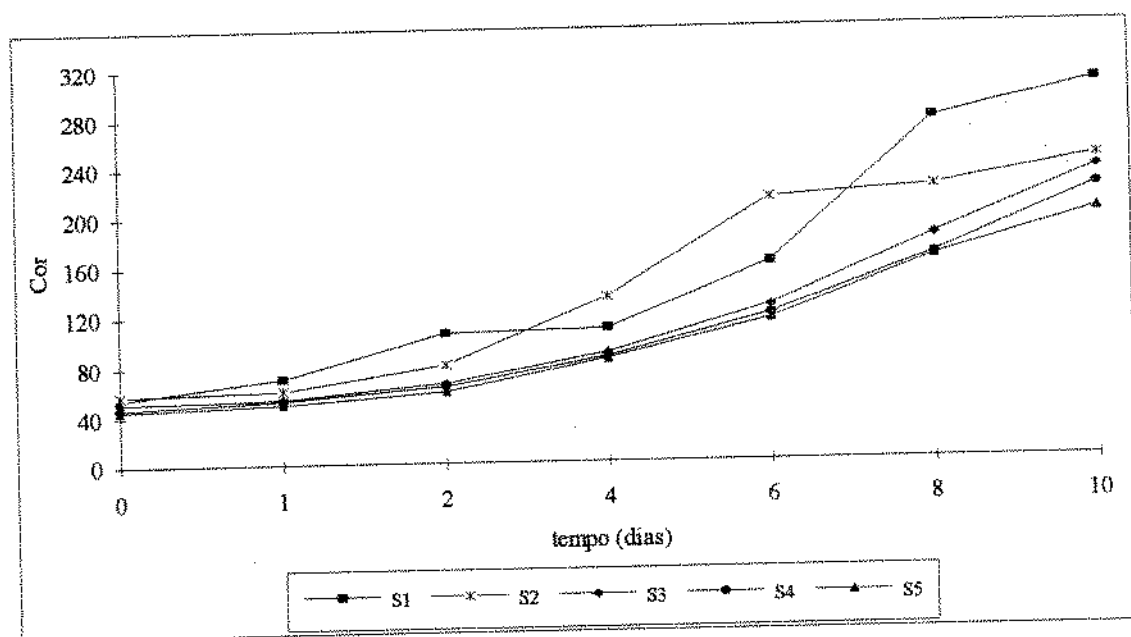


Figura 22 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratado por 5 min. com PVPP sem agitação.
(S1 : sem tratamento; S2 : 10 g/hl; S3 : 50 g/hl; S4 : 100 g/hl; S5 : 150g/hl)

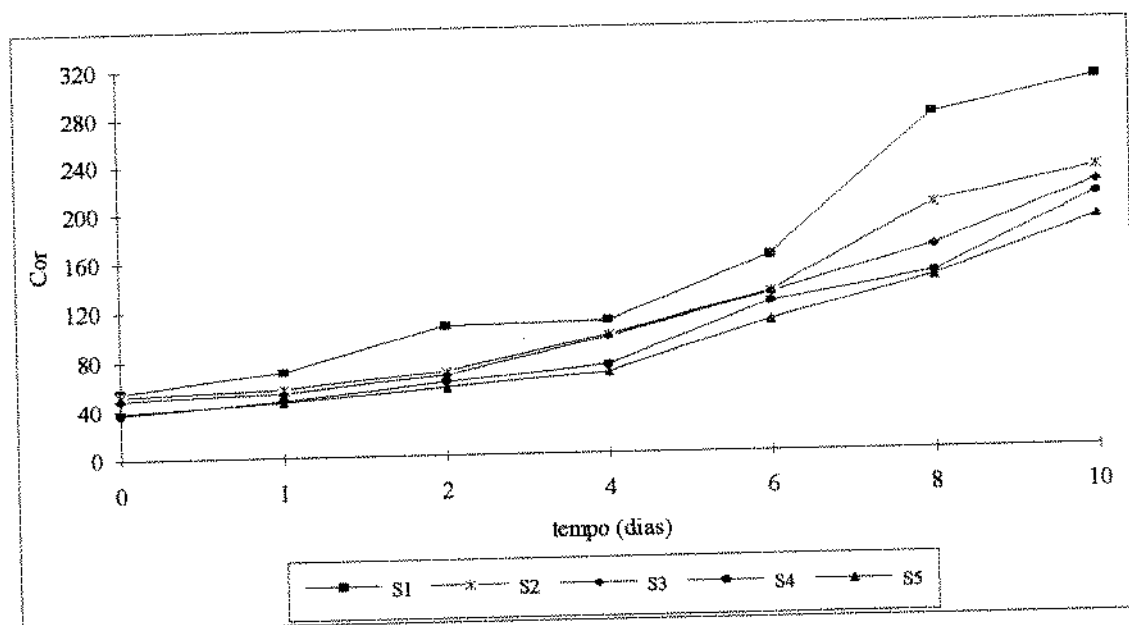


Figura 23 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratado por 10 min. com PVPP sem agitação.
(S1 : sem tratamento; S2 : 10 g/hl; S3 : 50 g/hl; S4 : 100 g/hl; S5 : 150g/hl)

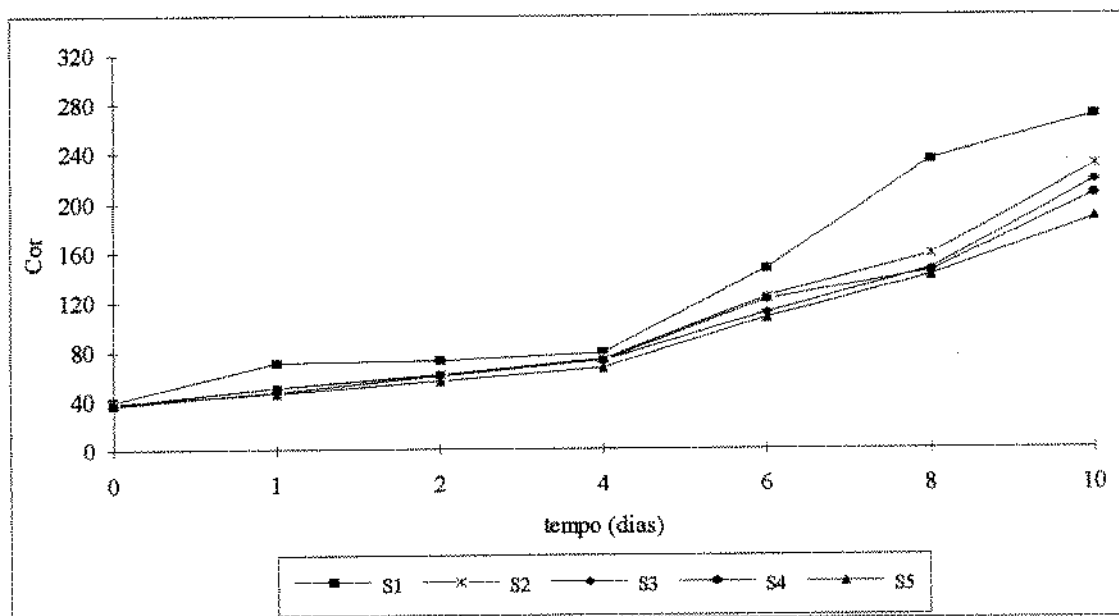


Figura 24 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratado por 1 min. com PVPP sob agitação.

(S1 : sem tratamento; S2 : 10 g/hl; S3 : 50 g/hl; S4 : 100 g/hl; S5 : 150g/hl)

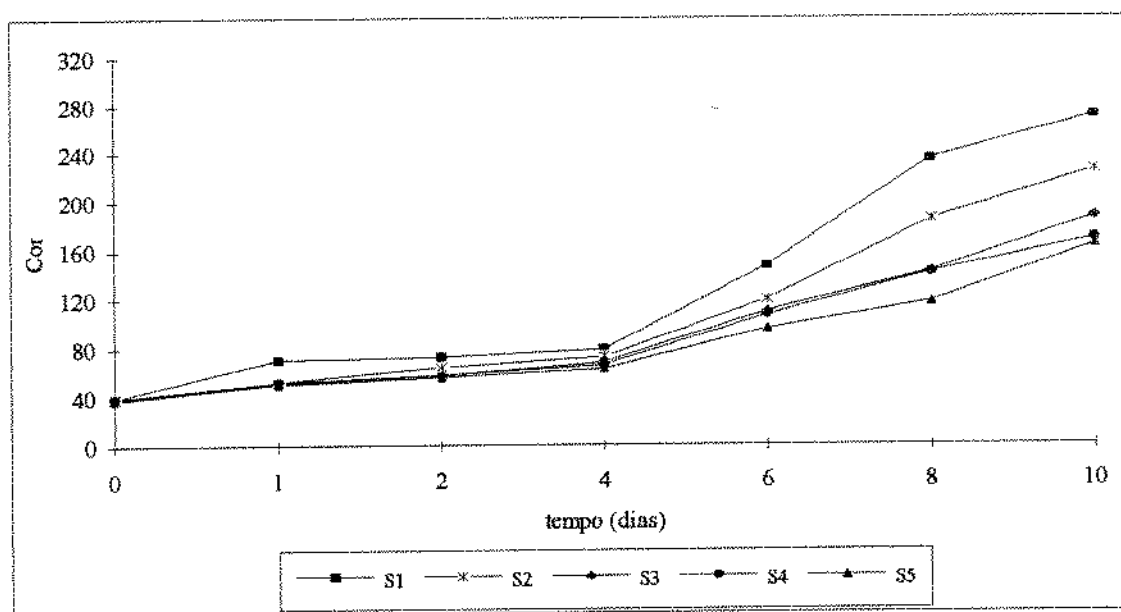


Figura 25 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratado por 2 min. com PVPP sob agitação.

(S1 : sem tratamento; S2 : 10 g/hl; S3 : 50 g/hl; S4 : 100 g/hl; S5 : 150g/hl)

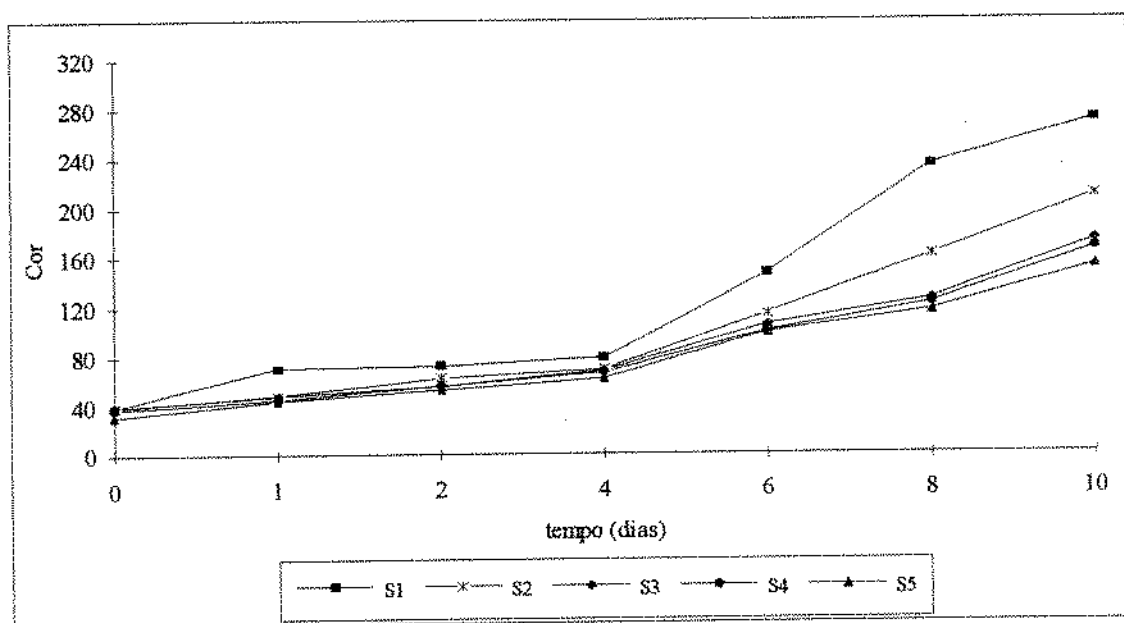


Figura 26 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratado por 5 min. com PVPP sob agitação.

(S1 : sem tratamento; S2 : 10 g/hl; S3 : 50 g/hl; S4 : 100 g/hl; S5 : 150g/hl)

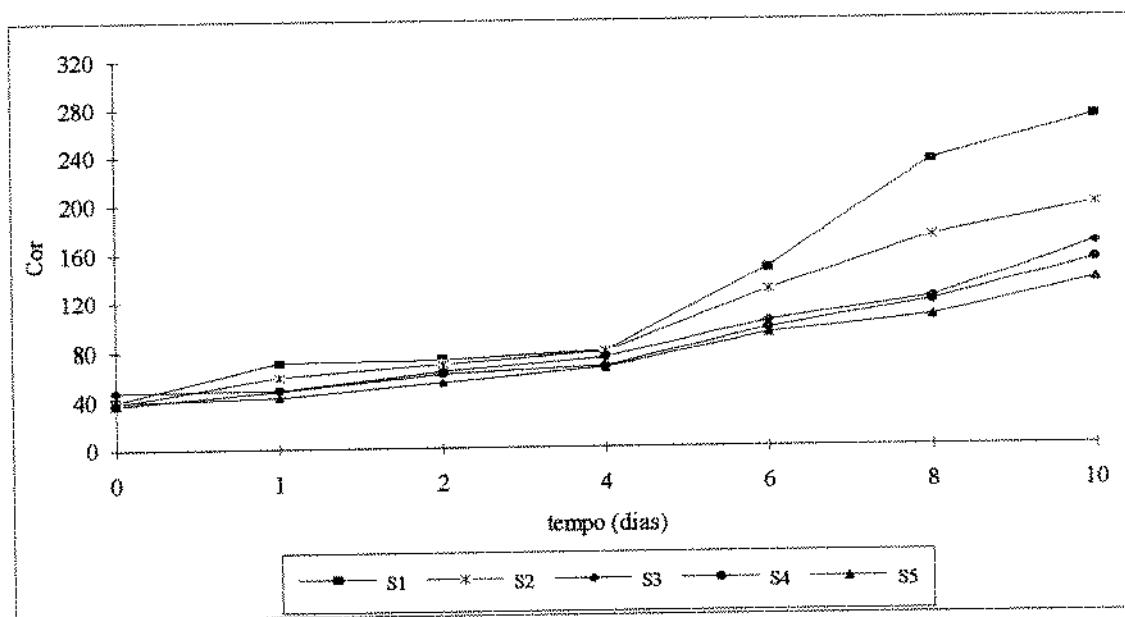


Figura 27 - Teste de maderização artificial para vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratado por 10 min. com PVPP sob agitação.

(S1 : sem tratamento; S2 : 10 g/hl; S3 : 50 g/hl; S4 : 100 g/hl; S5 : 150g/hl)

A maioria dos trabalhos relacionados à remoção de compostos fenólicos em vinhos relatou que os adsorventes empregados, inclusive o PVPP, atuaram diminuindo o grau de escurecimento dos vinhos (HARRIS & RICKETTS, 1959; DE VILLIERS, 1961; CAPUTI & PETERSON, 1965; FULLER & BERG, 1965; CANTARELLI *et alii*, 1971; HASHIZUME & FARAH, 1975; MADARIAGA, 1977; CANTARELLI & MANTOVANI, 1988).

Segundo os dados da Tabela 7, para uma mesma concentração de PVPP, os tratamentos mais eficientes na remoção de cor para vinho branco licoroso doce *Niagara* foram : 10 g/hl por 5 min. sob agitação; 50 g/hl por 10 min. sem agitação; 100 g/hl por 10 min. com ou sem agitação e 150 g/hl por 10 min. com agitação. Baseando-se nos dados de redução na concentração de fenóis totais, os tratamentos mais eficazes foram : 10 g/hl por 2 min.; 50 g/hl; 100 g/hl e 150 g/hl por 10 min., todos sob agitação. Para vinho branco seco *Sauvignon blanc* (Tabela 8), os tratamentos mais efetivos na remoção de cor foram : 10 g/hl por 1 min.; 50 g/hl por 1 min.; 100 g/hl por 1 min. e 150 g/hl por 5 min., todos sob agitação. De acordo com os resultados de redução na concentração de fenóis totais, os tratamentos mais eficientes foram : 10 g/hl por 1 min.; 50 e 100 g/hl por 10 min. e 150 g/hl por 5 min., todos sob agitação. Provavelmente, o curto tempo de contato requerido para a ação do polímero, quando se utilizou 10 g/hl, está relacionado com a pequena quantidade de PVPP adicionada ao vinho. O tempo de contato exerceu pouca influência na remoção de cor e de fenóis totais pois a concentração de polímero foi limitante.

Os dados das Tabelas 7 e 8 indicaram que a aplicação de PVPP influiu diferentemente nos parâmetros cor e teor de fenóis totais. Resolveu-se, portanto, escolher as amostras com base nos resultados de **redução de concentração de fenóis totais**, já que trabalhos citados anteriormente (HARRIS & RICKETTS, 1959; DE VILLIERS, 1961; CAPUTI & PETERSON, 1965; FULLER & BERG, 1965; CANTARELLI *et alii*, 1971; HASHIZUME & FARAH, 1975; MADARIAGA, 1977; CANTARELLI & MANTOVANI, 1988) estudaram a remoção de cor e a diminuição no grau de escurecimento de vinhos brancos.

De acordo com os resultados do teste de maderização artificial, nota-se que a adição de PVPP melhorou a estabilidade oxidativa dos vinhos, reduzindo o nível de escurecimento das amostras. As curvas de evolução de cor apresentaram um comportamento sigmoidal, o que coincide com os resultados obtidos por MADARIAGA (1977).

Pelos resultados obtidos e pela recomendação do fabricante do Polyclar - R , escolheu-se as amostras relacionadas na Tabela 3 (Materiais e Métodos p. 35).

4.3 - Determinação de fenóis por espectroscopia de ultravioleta

As concentrações de ácidos hidroxicinâmicos totais, flavonóides totais e fenóis totais, para vinho branco licoroso doce *Niagara* e vinho branco seco *Sauvignon blanc*, determinados por espectroscopia de ultravioleta estão na Tabela 9.

Os resultados indicaram que os tratamentos com PVPP reduziram todas as frações fenólicas analisadas. As amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* (VL) apresentaram teores de ácidos hidroxicinâmicos totais duas vezes maiores que as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* (VS). Os níveis de flavonóides totais foram aproximadamente 10 % menores em VS que em VL e as concentrações de fenóis totais foram 20 % maiores em VL que em VS. Os teores de ácidos hidroxicinâmicos totais, flavonóides totais e de fenóis totais foram maiores em vinho branco licoroso *Niagara* (VL), provavelmente, devido à fermentação em presença de cascas e bagaços.

Comparando os resultados de teor de fenóis totais para VL com aqueles obtidos nos testes preliminares (Tabela 7), nota-se uma grande discrepância entre os valores. A amostra de vinho branco licoroso *Niagara* sem tratamento (VL1) analisada pelo método de SINGLETON & ROSSI (1965) apresentou uma concentração de fenóis totais ao redor de 490 mg/l enquanto que na mesma amostra analisada por espectroscopia de UV este teor foi de aproximadamente 290 mg/l (ambas expressas em ácido gálico). SOMERS & ZIEMELIS (1980) criticaram o uso do método de SINGLETON & ROSSI (1965) em vinhos brancos devido às interferências do dióxido de enxofre, de o-dihidroxifenóis e de açúcares com o reagente de Folin-Ciocalteu. Porém, o uso de espectroscopia de UV para determinar compostos fenólicos também foi questionado por TRYON *et alii* (1988) devido à diferença no grau de adsorção de constituintes fenólicos individuais pelo PVPP e à interferência do ácido sórbico nos valores de E280 (absorbância a 280 nm). Portanto, enquanto os valores de fenóis totais obtidos pelo método de SINGLETON & ROSSI (1965) podem estar maximizados por interferência causada pela presença de açúcares, os valores de fenóis totais e de flavonóides totais determinados por espectroscopia de UV também podem estar maximizados pela presença de ácido sórbico.

OHKUBO & OUGH (1987) analisaram amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* pelo método de SINGLETON & ROSSI (1965) e encontraram concentrações de fenóis totais entre 271 e 439 mg/l. Amostras de vinho branco seco da mesma variedade vinífera analisadas por KANTZ & SINGLETON (1991) apresentaram teores de fenóis totais de 228 mg/l. Já para uvas *Niagara*, não foram encontrados dados referentes ao conteúdo de fenóis totais, embora LEE & JAWORSKI

(1987, 1988, 1989, 1990) tenham analisado algumas frações fenólicas presentes nesta variedade.

Tabela 9 - Concentração de compostos fenólicos determinada por espectroscopia de UV

Amostras	Ácidos hidroxicinâmicos totais		u.a.(*)	Flavonóides totais		Fenóis totais
	(mg/l)			(mg/l)		(mg/l)
	CAE	GAE		CaE	GAE	GAE
VL1	57,4 a	54,0 a	3,79	270,7 a	238,2 a	292,2 a
VL2	55,4 b	52,1 b	3,62	258,6 b	227,6 b	279,7 b
VL3	55,3 b	52,0 b	3,51	250,7 c	220,6 c	272,6 c
VL4	54,0 c	50,8 c	3,49	249,3 d	219,4 d	270,2 d
VS1	20,6 a	19,5 a	3,44	245,7 a	215,4 a	234,9 a
VS2	18,4 b	17,4 b	3,27	233,6 b	205,4 b	222,8 b
VS3	18,4 b	17,4 b	3,16	225,7 c	198,5 c	215,9 c
VS4	17,2 c	16,3 b	3,15	225,0 d	197,8 d	214,1 d

a - d : as médias, para cada vinho, seguidas de letras iguais na mesma coluna, não são significativamente diferentes a nível de 5%.

(*) u.a. = unidades de absorbância.

Os valores de concentração de ácidos hidroxicinâmicos totais estão expressos em ácido cafeico (CAE) e em ácido gálico (GAE). Os valores de concentração de flavonóides totais estão expressos em catequina (CaE) e em ácido gálico (GAE). Os valores de concentração de fenóis totais estão expressos em ácido gálico (GAE).

VL1 = vinho branco licoroso doce *Niagara* sem tratamento; VL2 = vinho branco licoroso doce *Niagara* tratado com 50 g/hl de PVPP; VL3 = vinho branco licoroso doce *Niagara* tratado com 100 g/hl de PVPP; VL4 = vinho branco licoroso doce *Niagara* tratado com 150 g/hl de PVPP. O tempo de contato para as amostras tratadas com o polímero foi de 10 min.

VS1 = vinho branco seco *Sauvignon blanc* sem tratamento; VS2 = vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratado com 50 g/hl de PVPP; VS3 = vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratado com 100 g/hl de PVPP; VS4 = vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratado com 150 g/hl de PVPP. O tempo de contato para as amostras tratadas com 50 e 100 g/hl foi de 10 min. e para 150 g/hl foi de 5 min.

A maceração exerce influência no conteúdo de substâncias fenólicas presentes nos vinhos, promovendo aumento nos teores de fenóis totais, fenóis flavonóides e fenóis não flavonóides (SINGLETON *et alii*, 1980; SINGLETON & TROUSDALE, 1983; RAMEY *et alii*, 1986; KANTZ & SINGLETON, 1991). As amostras de vinho branco licoroso *Niagara*, que foram submetidas à maceração, apresentaram níveis de compostos fenólicos maiores que as de vinho branco seco *Sauvignon blanc*, preparadas a partir de mosto obtido sem maceração (Tabelas 7, 8 e 9).

4.4 - Determinação de compostos fenólicos por cromatografia líquida de alta eficiência

A ordem de eluição dos padrões foi ácido gálico, ácido protocatecuico, ácido p-hidroxibenzóico, ácido vanílico, ácido siríngico, catequina e ácido ferrúlico (Figura 28).

A Tabela 10 mostra os fatores de resposta usados para converter as unidades de área sobre cada pico em concentração (mg/l) para determinado composto fenólico conhecido.

Tabela 10 - Fatores de resposta para fenóis conhecidos

Compostos fenólicos	concentração (mg/l)	tempo de retenção (min.)	Fator de resposta
Ácido gálico	127,5	2,35	2352
Ácido protocatecuico	231,0	3,60	6521
Ácido p-hidroxibenzóico	103,5	6,19	3245
Ácido vanílico	126,0	8,25	5467
Ácido siríngico	148,5	10,36	10947
Catequina	435,5	12,34	1307
Ácido ferrúlico	145,6	30,76	12205

Exemplos dos cromatogramas obtidos para as amostras de vinho branco licoroso *Niagara* tratadas com PVPP nas concentrações de 0, 50, 100 e 150 g/hl estão nas Figuras 29,30, 31 e 32.

Os compostos fenólicos tentativamente identificados a partir das amostras de vinho branco licoroso *Niagara* incluíram : ácido protocatecuico, ácido p-hidroxibenzóico, ácido vanílico, ácido siríngico, catequina e ácido ferrúlico. Estes compostos foram identificados pelo tempo de retenção e por aumento do pico com os padrões sob as mesmas condições. Devido à interferência causada pelo pico de etanol, cujo tempo de retenção coincidiu com o apresentado pelo ácido gálico, não foi possível uma medida acurada e consistente do pico de ácido gálico.

O conteúdo dos compostos fenólicos, determinados por cromatografia líquida de alta pressão, presentes em vinho branco licoroso procedente de uvas *Niagara* está na Tabela 11.

Tabela 11 - Concentração de compostos fenólicos em vinho branco licoroso *Niagara*

Compostos fenólicos (mg/l)	VL1	VL2	VL3	VL4
Ácido protocatecuico	53,92 a	35,22 b	31,50 b,c	28,03 c
Ácido p- hidroxibenzóico	120,40 a	60,23 b	53,39 b	53,21 b
Ácido vanílico	100,21 a	70,86 b	61,72 c	54,72 d
Ácido siríngico	37,76 a	20,14 b	16,70 c	15,74 d
Ácido ferrúlico	11,78 a	9,37 b	5,80 c	4,86 c
Catequina	360,66 a	164,43 b	112,23 c	101,82 c

a - d : as médias, seguidas de letras iguais na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5 %.

De acordo com os dados da Tabela 11, as amostras de vinho branco licoroso *Niagara* sem tratamento apresentaram altos níveis de catequina, ácido p-hidroxibenzóico e ácido vanílico enquanto que ácido protocatecuico, ácido siríngico e ácido ferrúlico estavam presentes em baixas concentrações.

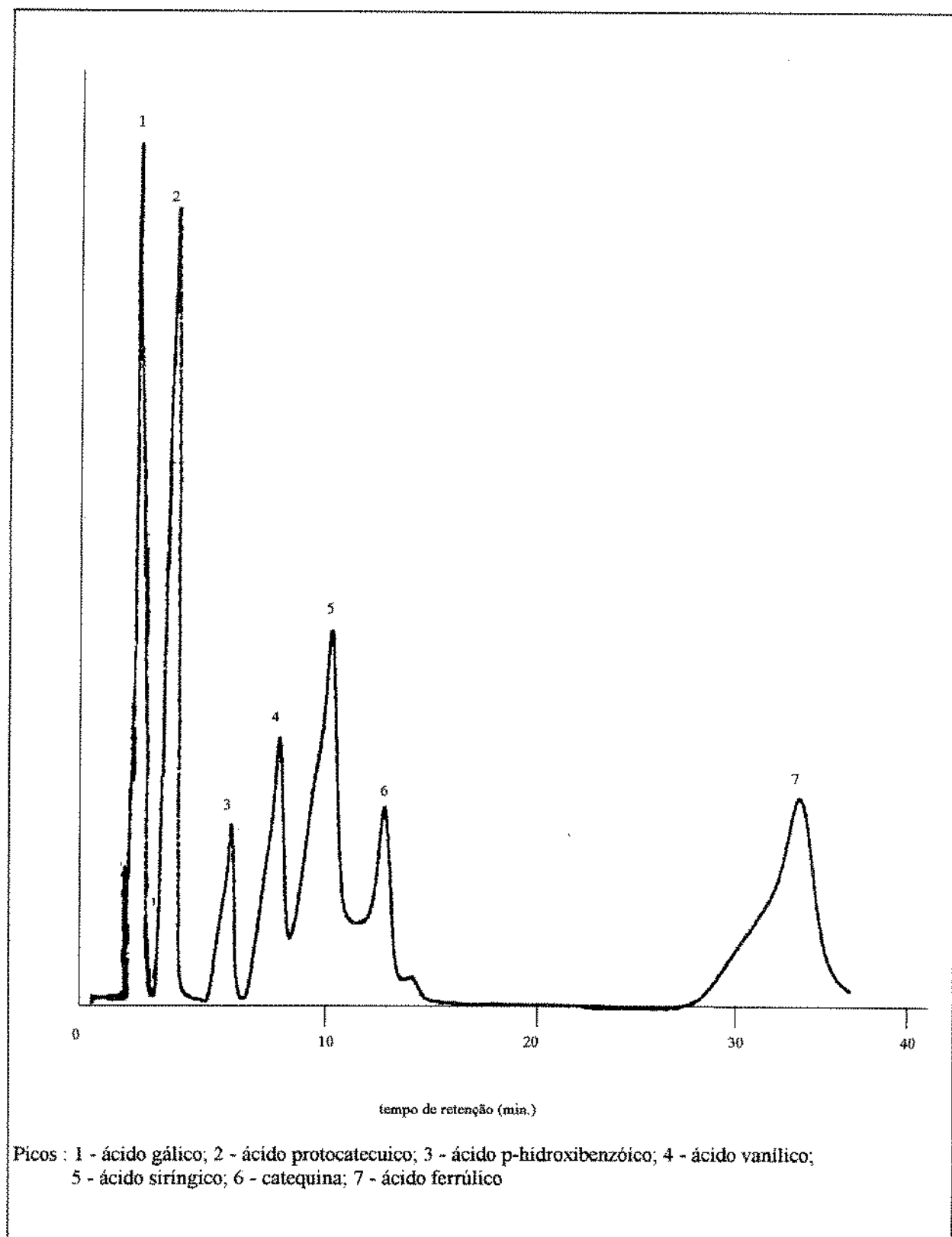
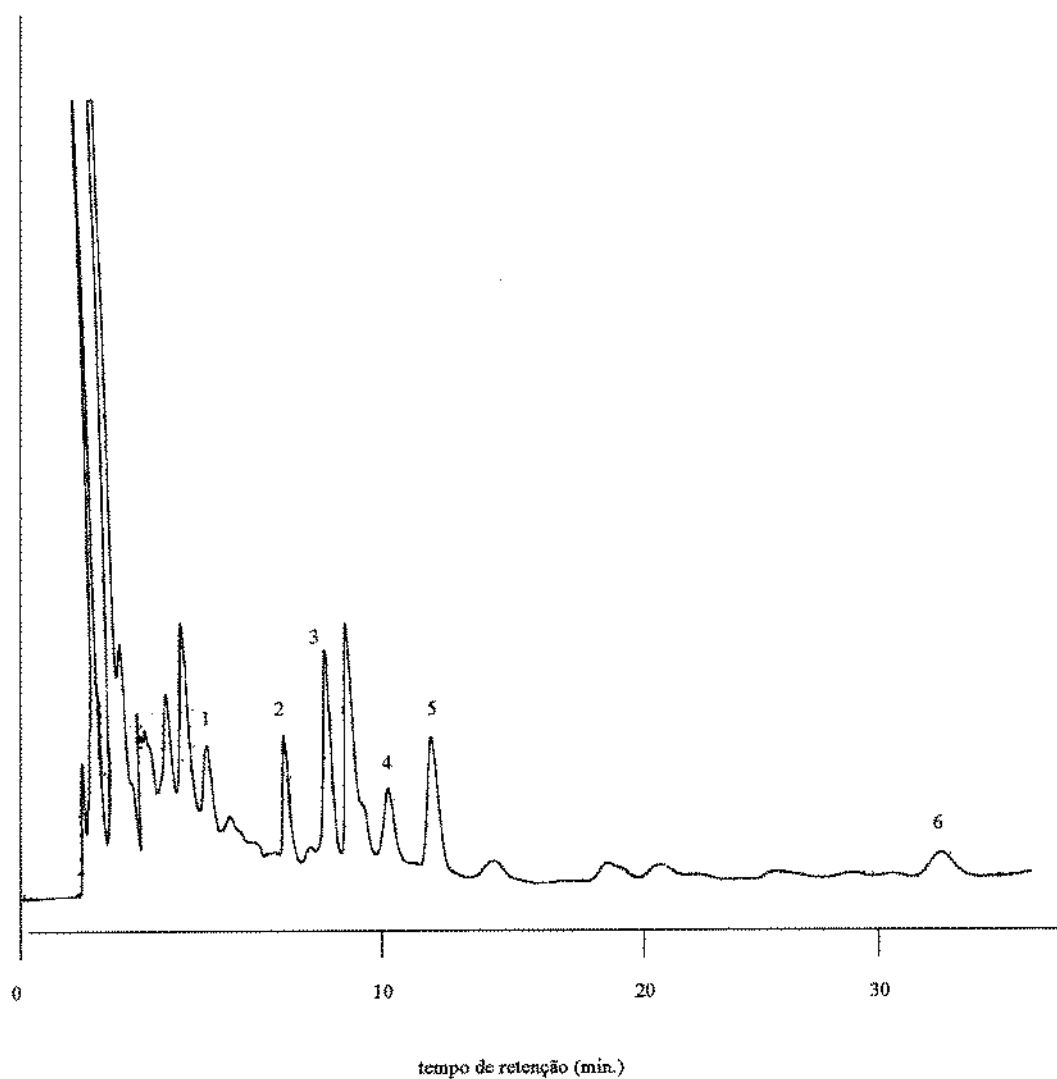
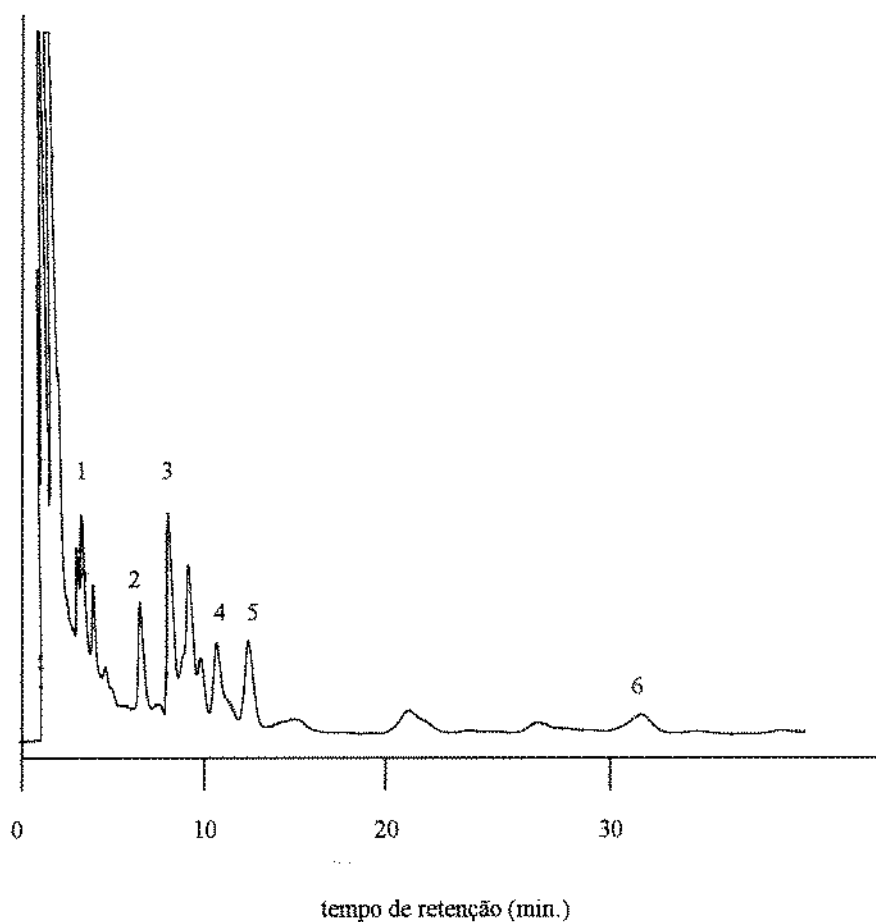


Figura 28 - Cromatograma dos padrões de compostos fenólicos a 280 nm em LiChrosorb RT 18 com KH_2PO_4 0,1 M - metanol (85 - 15) como eluente.



Picos : 1 - ácido protocatecuico; 2 - ácido p-hidroxibenzóico; 3 - ácido vanílico; 4 - ácido siringico;
5 - catequina; 6 - ácido ferrúlico.

Figura 29 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco *Niagara* sem tratamento com PVPP



Picos : 1 - ácido protocatecuico; 2 - ácido p-hidroxibenzóico; 3 - ácido vanílico; 4 - ácido siríngico; 5 - catequina; 6 - ácido ferrúlico.

Figura 30 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco *Niagara* tratado com 50 g/hl de PVPP.

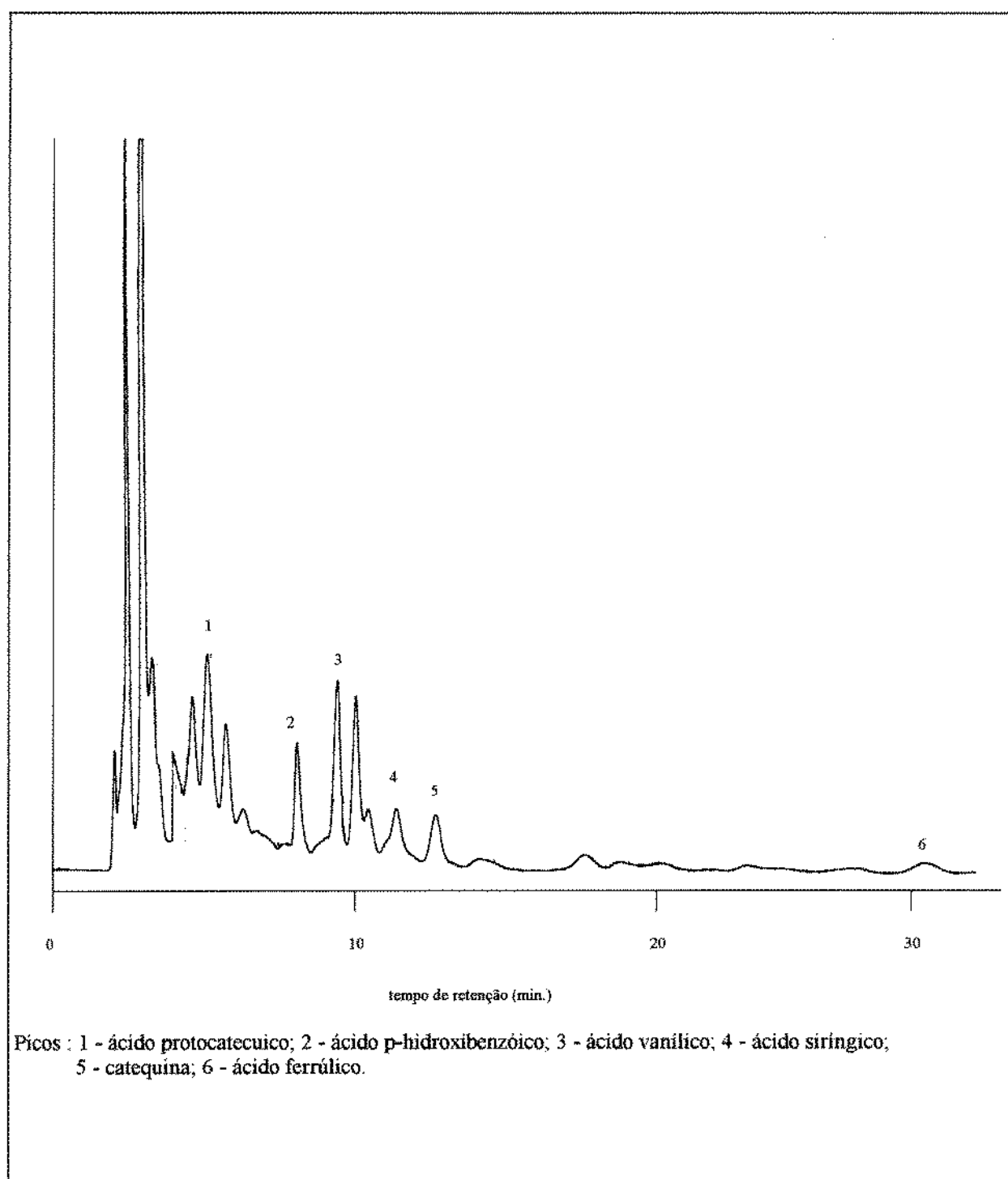


Figura 31 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco *Niagara* tratado com 100 g/hl de PVPP

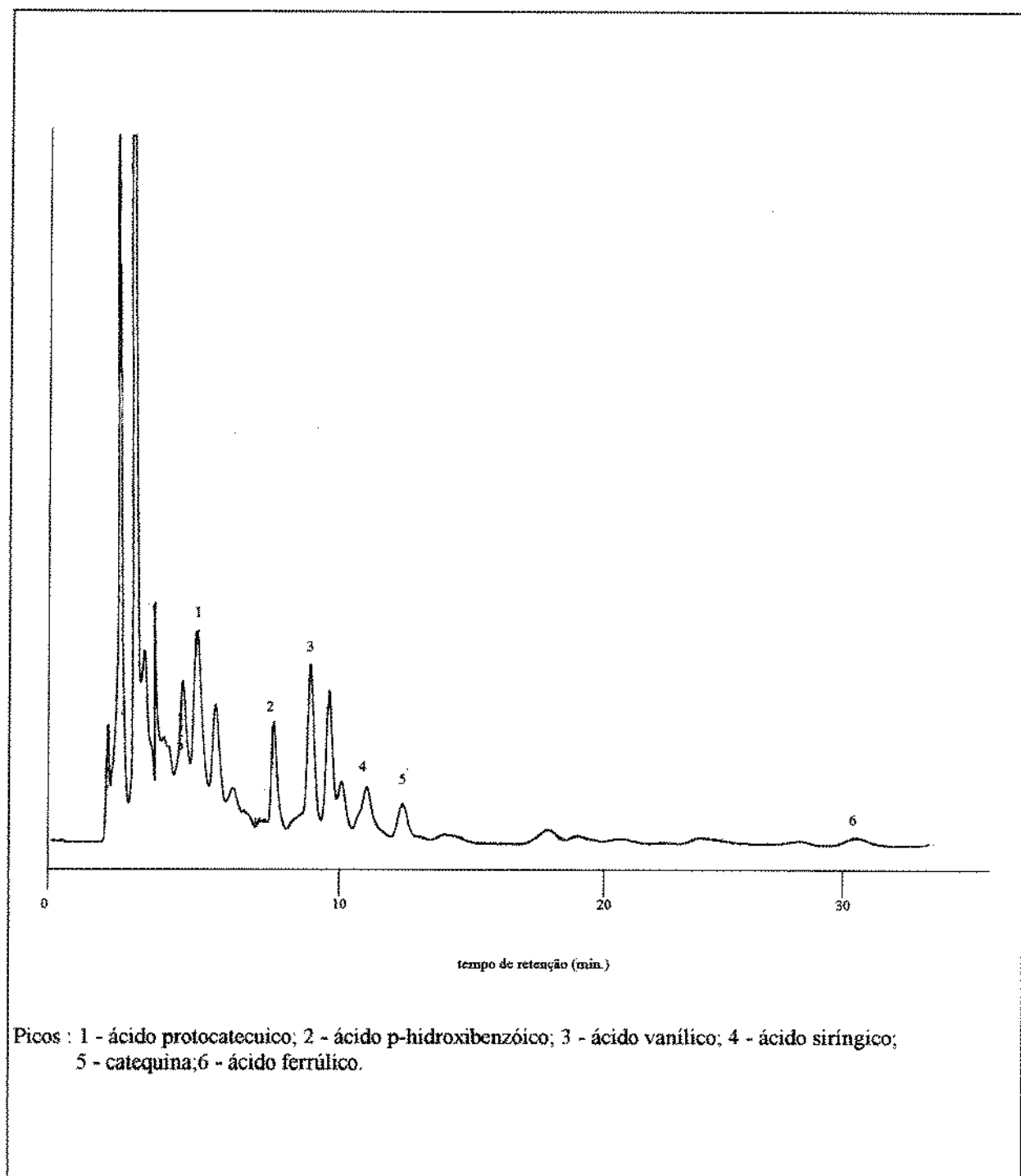


Figura 32 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco *Niagara* tratado com 150 g/hl de PVPP.

A presença de catequina em alta concentração na amostra sem tratamento (VL1), possivelmente foi uma consequência do uso de maceração utilizada no processo de vinificação, coincidindo com os resultados obtidos com outras variedades por SINGLETON *et alii*, 1980 e RAMEY *et alii*, 1986, que indicaram aumento nos níveis de flavonóides com a maceração. SINGLETON & TROUSDALE (1983) registraram aumento ao redor de 70 % no teor de catequina em vinhos *Chenin blanc*, *French Colombard*, *Semillon* e *Thompson Seedless* quando submetidos à maceração. Segundo os dados reportados por LEE & JAWORSKI (1989), o grau de maturação influenciou na concentração de catequina de uvas *Niagara* brancas. Eles encontraram altos teores de catequina (416,4 mg/Kg) em uvas *Niagara* brancas com aproximadamente 12 ° Brix, porém o aumento da maturação promoveu decréscimo nestes níveis chegando até 95,2 mg/Kg na época da vindima (18 ° Brix). Os mesmos autores (1987) quando analisaram uvas *Niagara* brancas com 19,4 ° Brix encontraram níveis de catequina ao redor de 13 mg/l.

Os resultados da Tabela 11 indicaram que todas as amostras de vinho branco licoroso *Niagara* tratadas com PVPP diferiram significativamente a nível de 5 % da amostra sem tratamento, com relação ao conteúdo dos compostos fenólicos estudados. A amostra tratada com 50 g/hl de PVPP (VL2) diferiu das amostras tratadas com 100 g/hl (VL3) e 150 g/hl (VL4) quanto ao teor de ácido vanílico, ácido siríngico, catequina e ácido ferrúlico, porém não diferiu de VL3 quanto ao conteúdo de ácido protocatecuico. A amostra tratada com PVPP na concentração de 100 g/hl não diferiu significativamente da amostra tratada com 150 g/hl quanto aos teores de ácido protocatecuico, catequina e ácido ferrúlico, mas diferiram quanto aos níveis de ácido vanílico e ácido siríngico. Todas as amostras tratadas com o polímero não diferiram estatisticamente quanto ao nível de ácido p-hidroxibenzóico.

A Figura 33 mostra a porcentagem de redução dos compostos fenólicos estudados em função da concentração de PVPP para vinho branco licoroso *Niagara*.

O PVPP mostrou-se bastante eficiente na remoção de catequina, o que está de acordo com o observado por CANTARELLI *et alii* (1971), MADARIAGA (1977) e ZINZANI & MANFREDINI (1990). Quanto aos fenóis não flavonóides nota-se diferenças no grau de adsorção do polímero. Enquanto 50 g/hl de PVPP foram suficientes para promover a remoção de 50 % do total de ácido p-hidroxibenzóico, o aumento na concentração de PVPP para 100 e 150 g/hl não conseguiu promover grandes reduções neste composto. Já para ácido ferrúlico, o uso de PVPP na concentração de 50 g/hl removeu apenas 20,5 % deste composto, enquanto que a utilização de 100 g/hl levou à redução de 50,8 % nos níveis de ácido ferrúlico e 150 g/hl conseguiu remover quase 60 % deste fenol. Para os demais compostos, a remoção

foi gradativa. Os resultados confirmam a seletividade do PVPP por catequina (CANTARELLI *et alii*, 1989), um dos compostos fenólicos responsáveis pelos fenômenos de deterioração de vinhos brancos (CANTARELLI *et alii*, 1971).

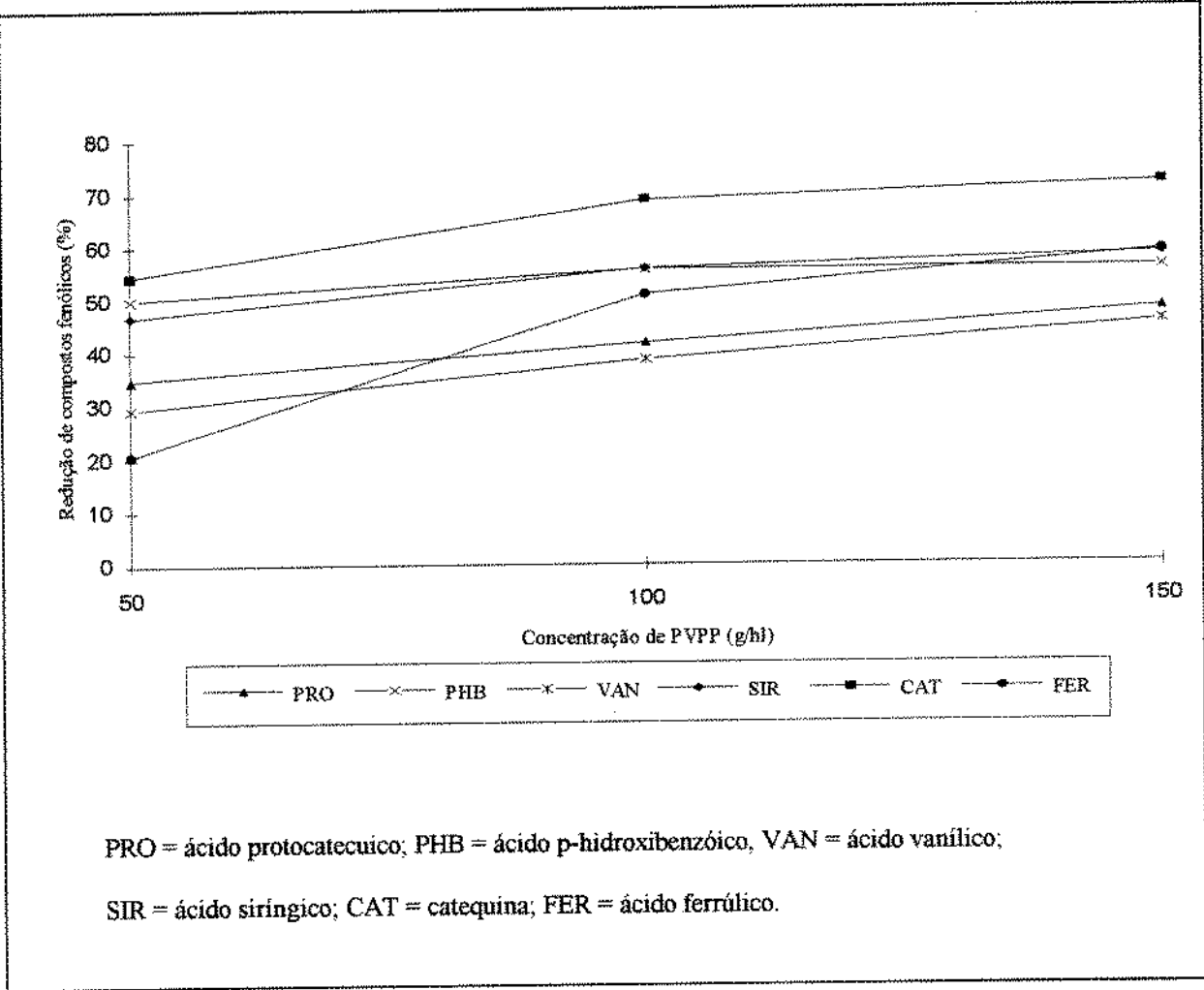


Figura 33 - Redução de compostos fenólicos em vinho branco licoroso *Niagara* em função do aumento na concentração de PVPP

As Figuras 34, 35, 36 e 37 mostram exemplos dos cromatogramas obtidos para as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratadas com PVPP nas concentrações de 0, 50, 100 e 150 g/hl.

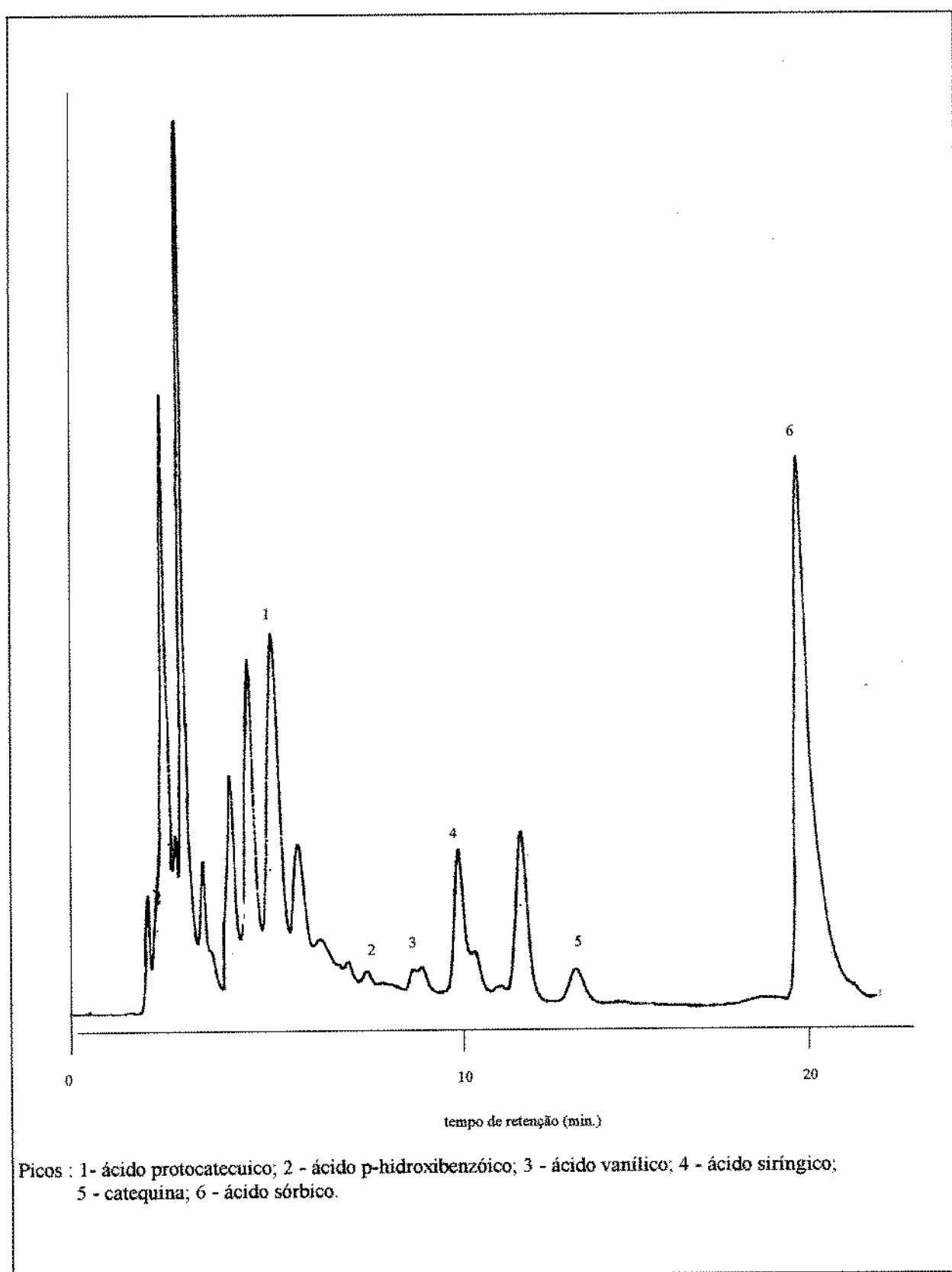


Figura 34 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco *Sauvignon blanc* sem tratamento com PVPP.

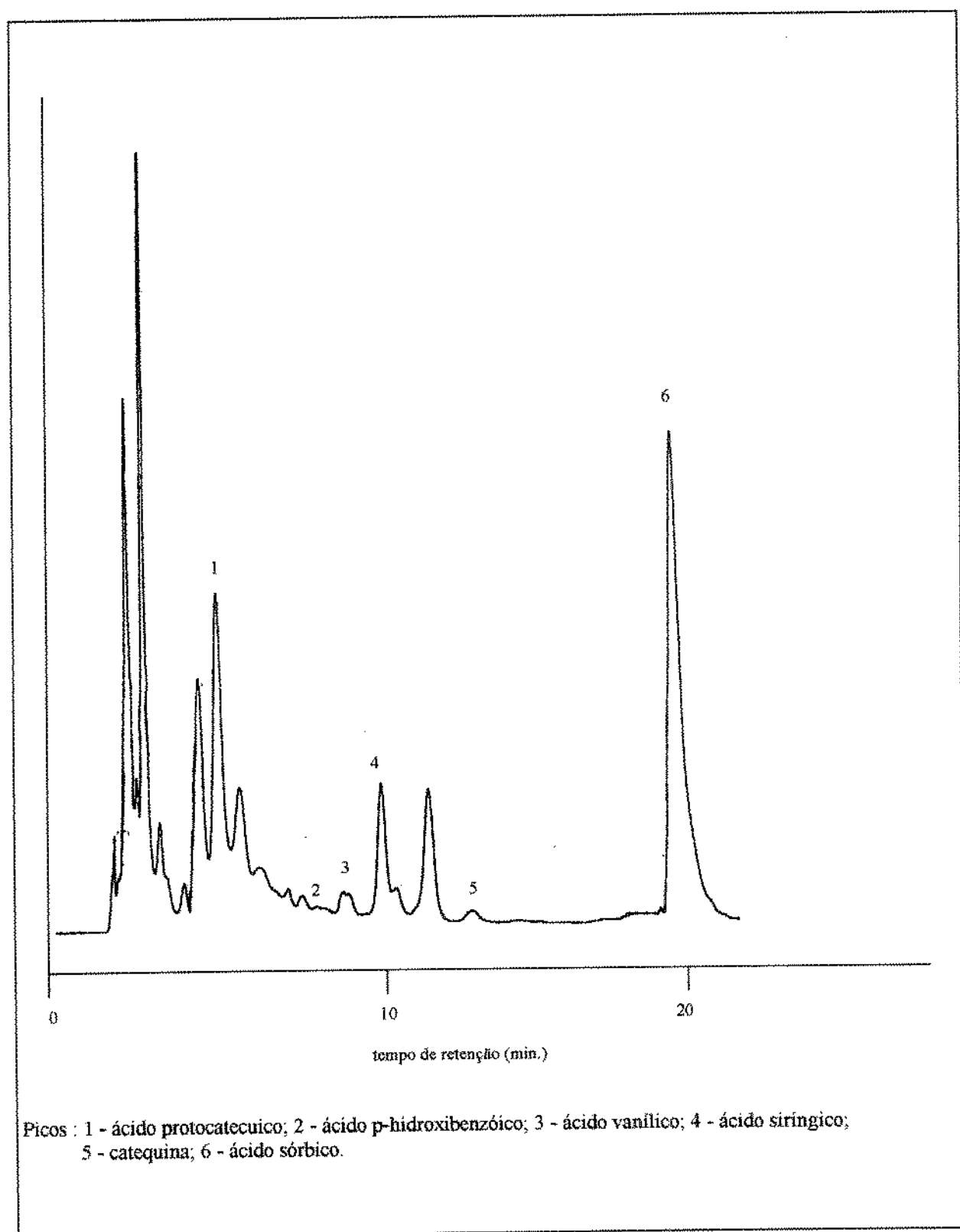
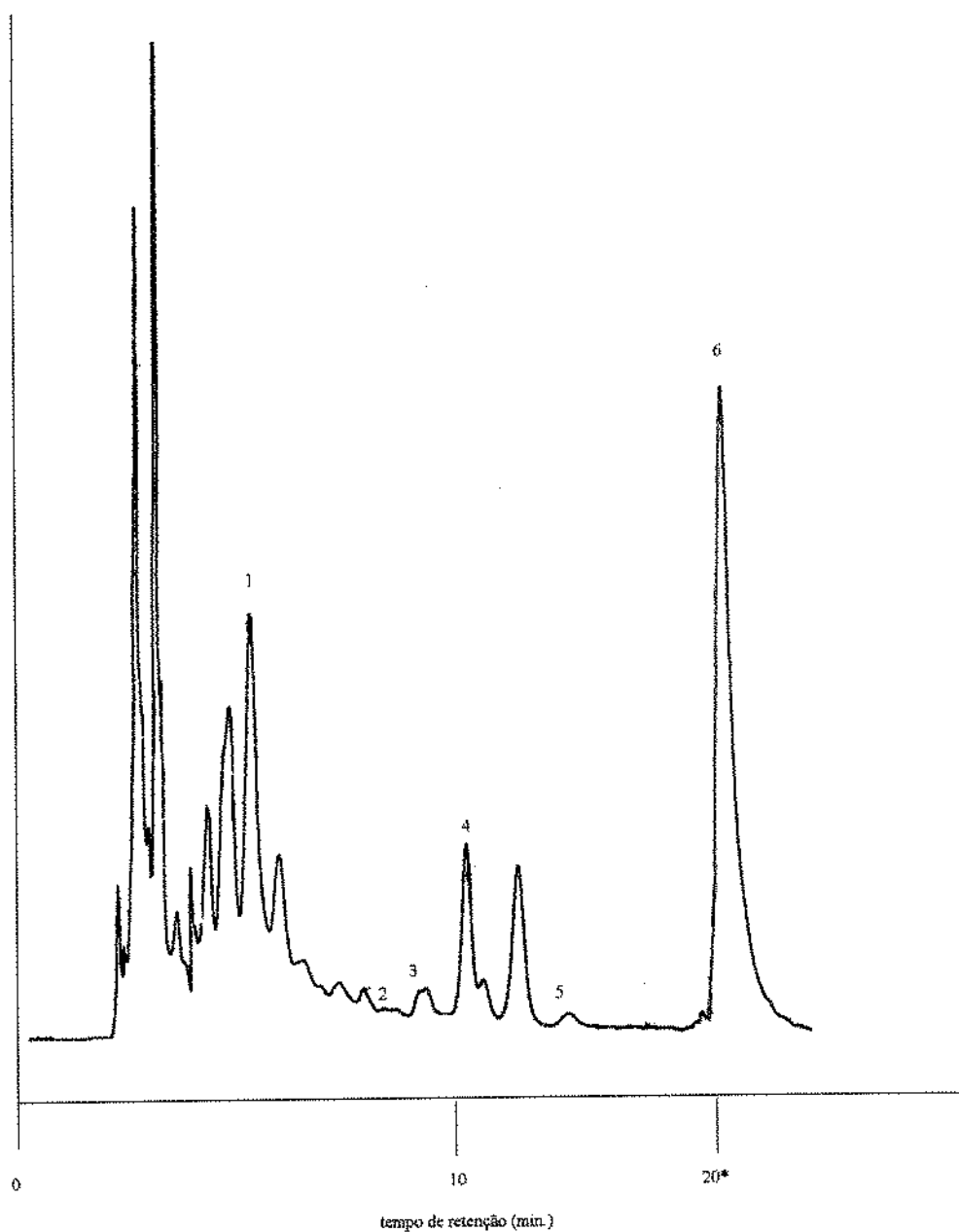


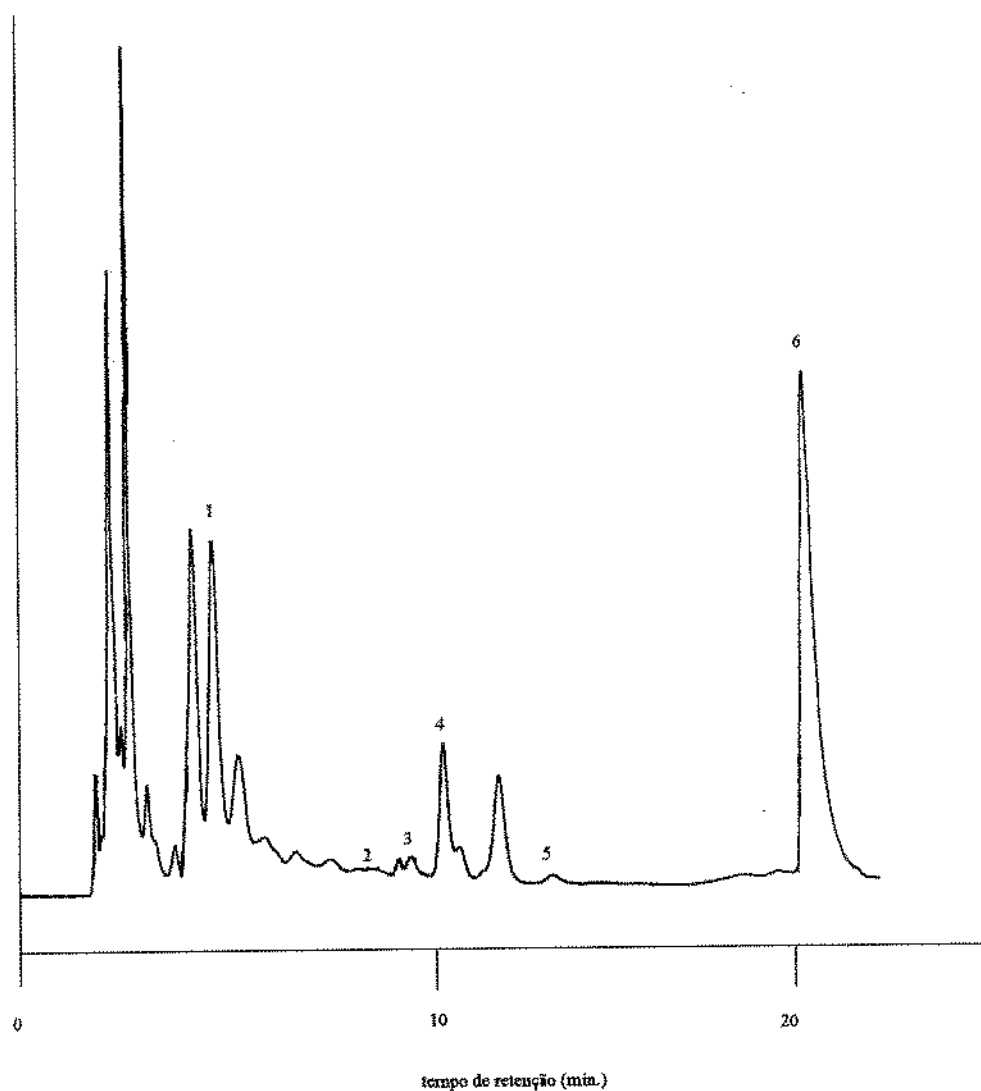
Figura 35 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco *Sauvignon blanc* tratado com 50 g/hl de PVPP.



Picos : 1 - ácido protocatecuico; 2 - ácido p-hidroxibenzóico; 3 - ácido vanílico; 4 - ácido siríngico; 5 - catequina; 6 - ácido sórbico.

* diferença de escala devido à mudança na velocidade de papel.

Figura 36 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco *Sauvignon blanc* tratado com 100 g/hl de PVPP.



Picos : 1 - ácido protocatecuico; 2 - ácido p-hidroxibenzóico; 3 - ácido vanílico; 4 - ácido siríngico; 5 - catequina; 6 - ácido sórbico.

Figura 37 - Cromatograma de compostos fenólicos em vinho branco *Sauvignon blanc* tratado com 150 g/hl de PVPP.

Ácido protocatecuico, ácido p-hidroxibenzóico, ácido vanílico, ácido siríngico e catequina foram tentativamente identificados pelo tempo de retenção e por aumento do pico com padrões sob as mesmas condições, a partir das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*. Ácido ferrúlico não foi encontrado.

Os cromatogramas apresentaram um pico de ácido sórbico que foi identificado pelo tempo de retenção, por "scanning" espectrofotométrico e por "spiking" com o padrões sob as mesmas condições. A Figura 38 mostra a separação do ácido sórbico em coluna LiChrosorb RT 18 a 280 nm utilizando KH_2PO_4 0,1 M - metanol (85 : 15) como fase móvel. O "scanning" (espectro de absorção no UV) do ácido sórbico está na Figura 39. O ácido sórbico apresenta alta absorbância a 255 nm (ZIEMELIS & SOMERS, 1978), causando interferência nos valores de absorbância a 280 nm (SOMERS & ZIEMELIS, 1985). TRYON *et alii* reportaram que o ácido sórbico foi parcialmente adsorvido pelo PVPP. Os resultados ilustrados nas Figuras 34, 35, 36 e 37 indicam que o ácido sórbico praticamente não foi adsorvido pelo polímero. Não foi possível quantificar o ácido sórbico presente nos vinhos, mas as unidades de área sobre o pico deste composto não foram alteradas pelos tratamentos com PVPP.

A Tabela 12 mostra as concentrações dos compostos fenólicos, determinados por cromatografia líquida de alta pressão, presentes em vinho branco seco *Sauvignon blanc*.

Tabela 12 - Concentração de compostos fenólicos em vinho branco seco *Sauvignon blanc*

Compostos fenólicos (mg/l)	VS1	VS2	VS3	VS4
Ácido protocatecuico	75,18 a	64,41 b	62,06 b	43,44 c
Ácido p- hidroxibenzóico	4,20 a	0,00 b	0,00 b	0,00 b
Ácido vanílico	11,56 a	11,23 b	10,82 c	7,67 d
Ácido siríngico	9,40 a	6,11 b	5,09 b	5,07 b
Catequina	69,80 a	23,61 b	21,67 b,c	19,10 c

a - d : as médias, seguidas de letras iguais na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%.

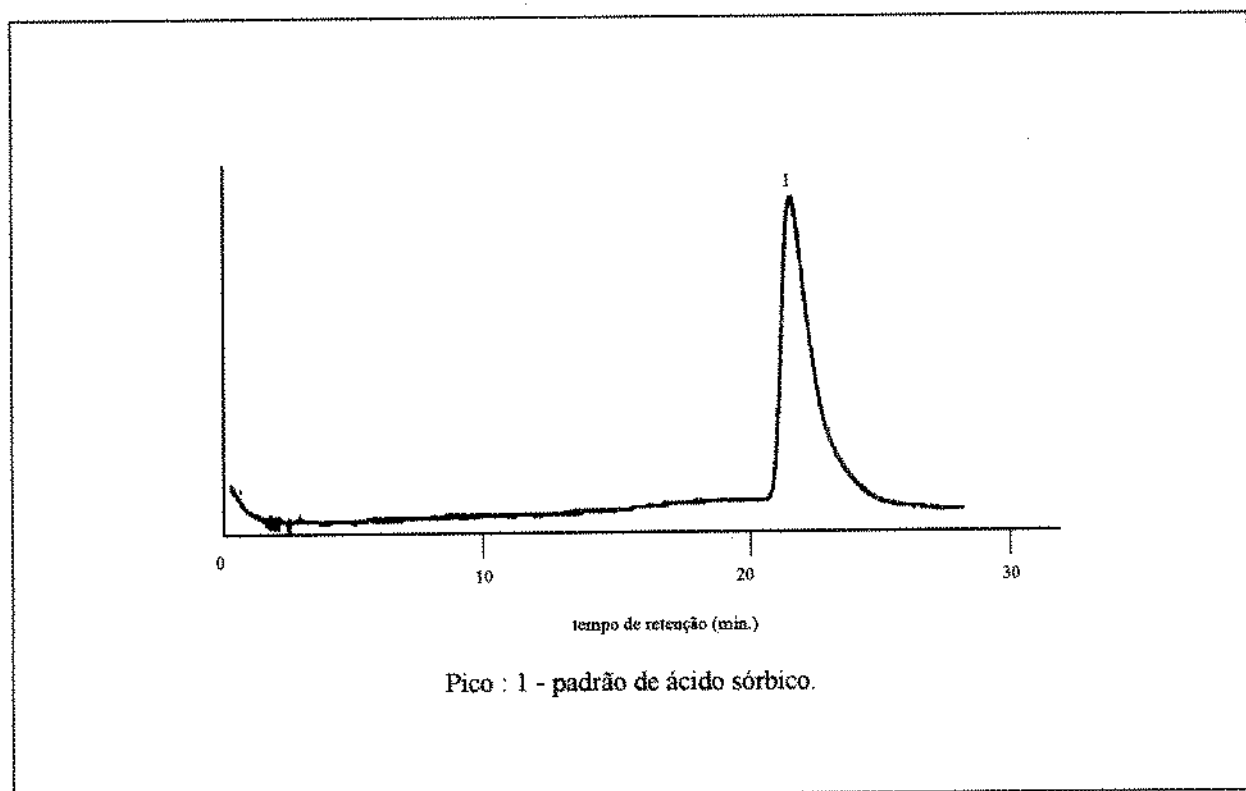


Figura 38 - Separação do ácido sórbico a 280 nm em LiChrosorb RT 18 com KH_2PO_4 0,1 M - metanol (85 - 15) como eluente.

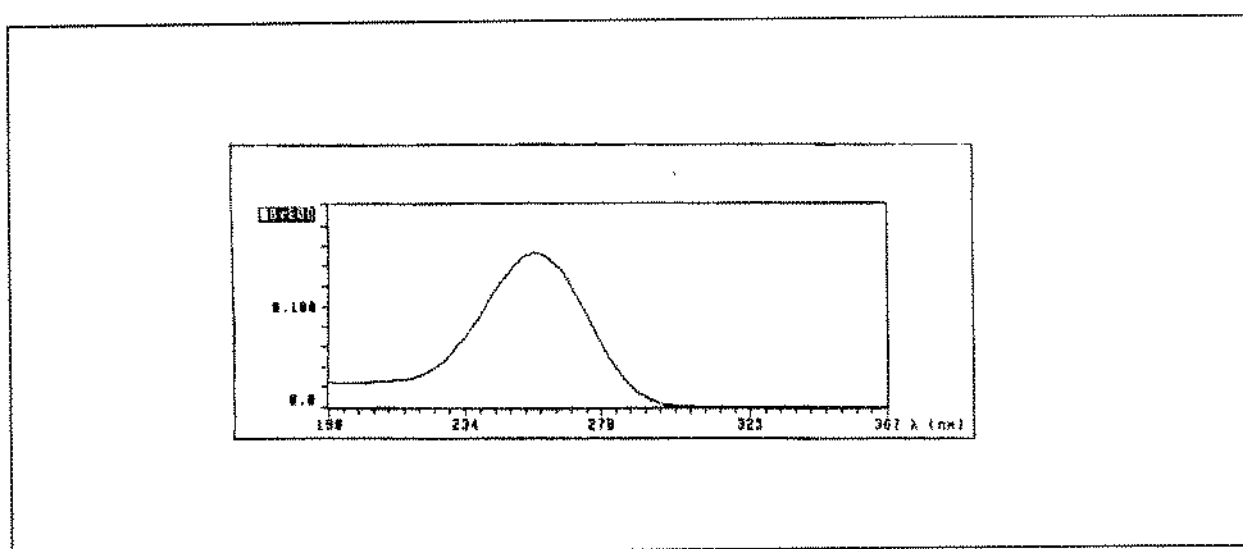


Figura 39 - Espectro de absorção ("scanning") no ultravioleta do ácido sórbico.

Observa-se que as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* apresentaram altos teores de ácido protocatecuico e catequina e baixos níveis de ácido vanílico, ácido siríngico e ácido p-hidroxibenzóico. LEE & JAWORSKI (1987) reportaram que uvas da variedade *Sauvignon blanc* com 21,8 ° Brix apresentaram 12 mg/l de catequina. KANTZ & SINGLETON (1991) relataram que as concentrações de fenóis poliméricos e de fenóis não poliméricos em amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* foram de 220 mg/l e de 2 mg/l, respectivamente.

De acordo com os resultados da Tabela 12, todas as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* tratadas com PVPP diferiram significativamente a nível de 5 % da amostra sem tratamento, com relação ao conteúdo dos compostos fenólicos estudados. A amostra tratada com 50 g/hl de PVPP (VS2) não diferiu da amostra tratada com 100 g/hl (VS3) quanto ao teor de ácido protocatecuico e de catequina, mas diferiu de VS4 (150 g/hl) para estes compostos. A amostra tratada com PVPP na concentração de 100 g/hl não diferiu significativamente da amostra tratada com 150 g/hl quanto ao teor de catequina, mas diferiram quanto ao nível de ácido protocatecuico. Todas as amostras tratadas com o polímero não diferiram estatisticamente quanto ao nível de ácido p-hidroxibenzóico e ácido siríngico.

A porcentagem de redução dos compostos fenólicos estudados em função da concentração de PVPP para vinho branco seco *Sauvignon blanc* está na Figura 40.

Os resultados mostrados na Tabela 12 e na Figura 40 evidenciaram a seletividade do polímero pela catequina e pelo ácido p-hidroxibenzóico.

Observa-se que a redução nos teores de catequina e de ácido siríngico em função da concentração de PVPP foi gradativa. Já para ácido protocatecuico e ácido vanílico, a remoção foi gradativa até 100 g/hl aumentando bruscamente com 150 g/hl.

Comparando os resultados obtidos para vinho branco licoroso *Niagara* e para vinho branco seco *Sauvignon blanc*, nota-se um comportamento semelhante do PVPP em relação à remoção de catequina. Quanto aos demais compostos analisados, a atuação do polímero foi um pouco distinta para cada vinho estudado, principalmente para ácido protocatecuico e ácido vanílico. A retenção destes dois compostos em vinho branco seco *Sauvignon blanc* foi baixa quando empregou-se 50 e 100 g/hl de PVPP, aumentando com o uso de 150 g/hl. Porém, para vinho branco licoroso *Niagara* isto não ocorreu. Provavelmente, a variedade da uva e a presença de outros compostos influenciaram na capacidade de adsorção dos compostos fenólicos pelo polímero, o que também foi constatado por GIOVANELLI (1988) citado por CANTARELLI *et alii* (1989), que reportou a remoção de 24 % dos fenóis totais e 46 % de catequina em mosto de uvas *Moscato* e 15 % de fenóis totais e 20 % de catequina em mosto de uvas *Riesling*, utilizando 20 g/hl de PVPP.

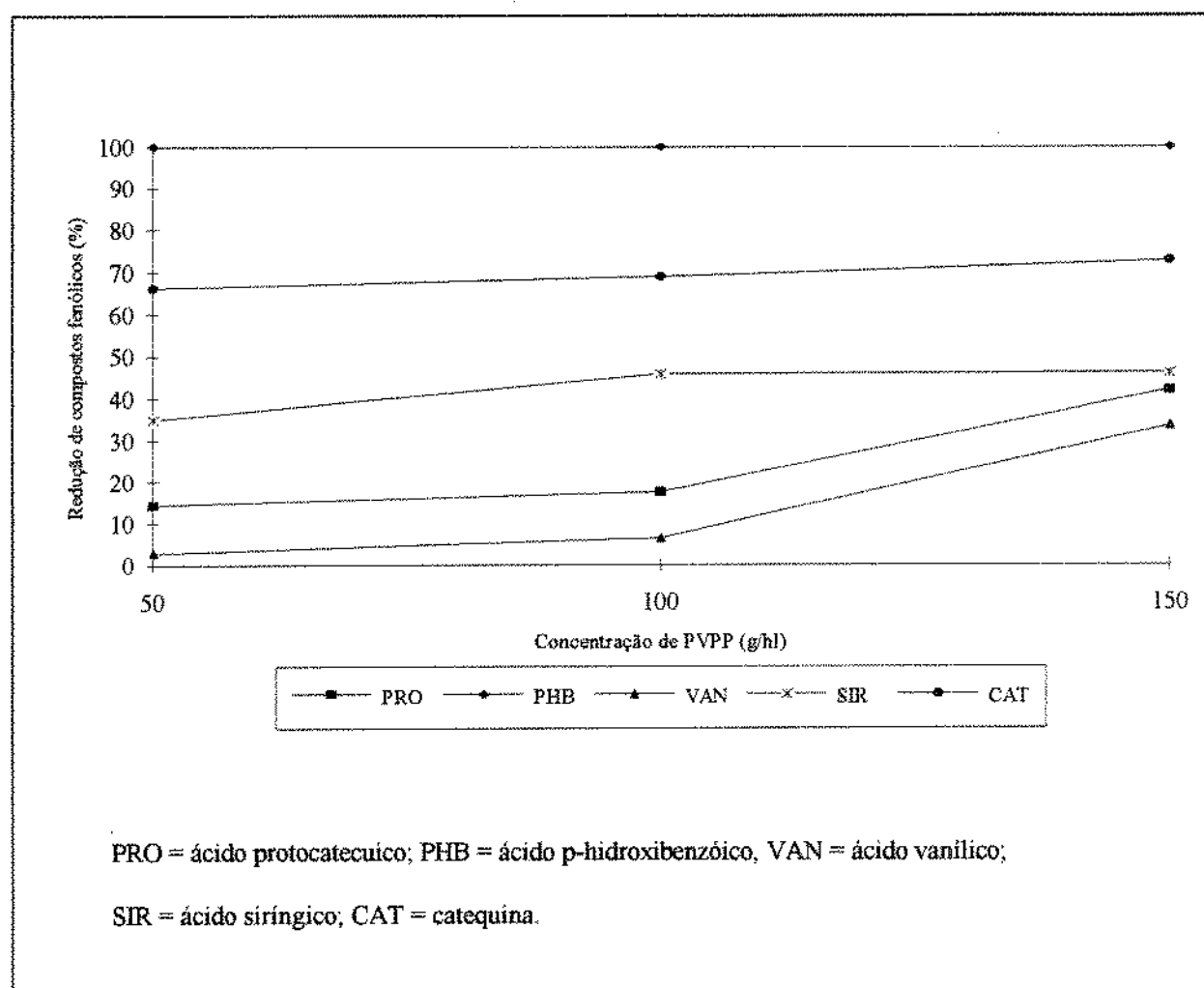


Figura 40 - Redução de compostos fenólicos em vinho branco seco *Sauvignon blanc* em função do aumento na concentração de PVPP

Embora utilizando concentrações de PVPP (Polyclar R) maiores que a utilizada por CANTARELLI & MANTOVANI (1988), os resultados ilustrados nas Figuras 33 e 40 indicaram uma maior eficiência do polímero na redução dos fenóis estudados. Estes autores (1988) analisaram uma solução mista de diversos fenóis tratada com PVPP (Divergan F) na concentração de 30 g/hl e reportaram que a retenção de catequina, ácidos cinâmicos e ácido p-hidroxibenzóico foi de 29 %, 24 % e 5 %, respectivamente, enquanto que ácido vanílico não foi retido. Outras variáveis devem exercer influência na capacidade de adsorção do polímero, tais como variedade da uva, teor e tipo de compostos fenólicos presentes no vinho, outros constituintes do vinho, como pode ser observado pelos resultados obtidos e pelos dados reportados na literatura.

Os poucos dados existentes na literatura relativos à composição fenólica das uvas das variedades *Niagara* e *Sauvignon blanc* referem-se à identificação e quantificação de ésteres de ácidos hidroxicinâmicos e alguns fenóis neutros. Segundo OKAMURA & WATANABE (1981) ácido cafeico, ácido p-coumárico e seus ésteres não afetam o escurecimento oxidativo de vinhos. LEE & JAWORSKI (1987) analisaram uvas brancas das variedades *Niagara* e *Sauvignon blanc* encontrando altos níveis de ésteres de ácido trans-cafeico em ambas as variedades e altos teores de galato de catequina-catequina e seu isômero em uvas *Niagara*. ROMEYER *et alii* (1985) relataram baixíssimos níveis de ésteres de ácido hidroxicinâmicos em uvas *Sauvignon blanc* no final do período de maturação. LEE & JAWORSKI (1987) admitiram que os altos teores de compostos fenólicos, encontrados por eles, deveu-se às condições climáticas da região nordeste dos Estados Unidos, onde as uvas analisadas foram cultivadas.

4.5 - Medidas sensoriais

4.5.1 - Levantamento de Atributos

4.5.1.1 - Vinho branco licoroso doce *Niagara*

Durante as três sessões foram levantados 41 termos sendo 8 para aparência, 16 para aroma e 17 para sabor, cuja lista está na Tabela 13. Os atributos foram agrupados por similaridade de termos e em ordem de frequência com que apareceram nas fichas. A lista foi levada à uma reunião com a equipe, onde foi necessário esclarecer melhor determinadas características das amostras. Além disso, ficou decidido quais os atributos eram mais importantes para avaliar as mudanças ocorridas no vinho durante a estocagem. Definiu-se também os termos a serem utilizados nos extremos das escalas não estruturadas. Nas amostras que sofreram maderização, a equipe sensorial constatou a presença de um sabor definido por alguns como "oxidado", "madeira" por outros ou "velho". Como esta característica era de extrema importância para o trabalho, em uma nova reunião, os provadores puderam degustar uma amostra de vinho tipo madeira (vinho madeira Izidro, 17 °GL), mas chegaram a conclusão que nas nossas amostras o sabor de "madeira" era uma característica negativa, enquanto que no vinho tipo madeira este sabor era agradável e característico. Finalmente, a maioria da equipe

chegou a um consenso definindo este atributo como "sabor velho", associado ao fenômeno de oxidação ou maderização do vinho e não ao envelhecimento ou maturação. A Figura 41 mostra a lista e a definição dos termos obtidos na seleção de atributos pela equipe. A ficha sensorial obtida e empregada na seleção de provadores está apresentada na Figura 42.

4.5.1.2 - Vinho branco seco *Sauvignon blanc*

A Tabela 14 mostra a lista dos 32 termos levantados pela equipe sensorial, sendo 7 para aparência, 12 para aroma e 13 para sabor. Os atributos aparecem em ordem de frequência e os termos similares estão agrupados. Esta lista foi apresentada aos provadores em uma reunião para maior conhecimento e esclarecimento quanto às características das amostras, definição dos extremos das escalas e escolha dos atributos que melhor representavam as alterações ocorridas durante o armazenamento. A principal diferença percebida pela equipe nas amostras maderizadas era com relação ao aroma. Foi então definido o termo "frescor" ou "aroma fresco", característico de vinho não maderizado. A perda de frescor, sentida nas amostras maderizadas era definida por alguns provadores com "aroma oxidado" ou "aroma de madeira". Os atributos selecionados pela equipe estão listados e definidos na Figura 43 e a ficha sensorial usada na seleção de provadores está na Figura 44.

4.5.2 - Seleção de provadores

As fichas mostradas nas Figuras 42 e 44 foram utilizadas na seleção e treinamento dos provadores.

Nos dados obtidos, realizou-se análise de variância (ANOVA) de 2 fatores (amostras e repetições) para obter informações sobre a repetibilidade e o poder de discriminação dos provadores, com resultados de cada um dos atributos em separado como recomendado por POWERS et alli (1984). Os valores de P_F para cada um dos fatores estudados podem ser observados nas Tabelas 1a e 2a (Anexo 1) para vinho branco licoroso doce *Niagara* e nas Tabelas 3a e 4a (Anexo 1) para vinho branco seco *Sauvignon blanc*. Foram selecionados 15 provadores para cada vinho, sendo que 11 deles participaram das duas equipes.

Tabela 13 - Termos levantados pelo método "Kelly's Repertory Grid" para avaliação das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara*

Termo	nº de menções	Termo	nº de menções
APARÊNCIA		AROMA	
Cor :		Seco	03
escura	29	Levedura	02
amarela	18	Adstringente	02
clara	15	Picante	01
marron	04	SABOR	
Turbidez	35	Doce	40
Presença de sedimentos	08	Melado	01
Viscosidade	05	Característico	35
Brilho	02	Alcoólico	24
AROMA		Suave	19
Característico	44	Ácido	20
Alcoólico	19	Adstringente	08
Madeira	08	Picante	05
Oxidado	03	Ardido	03
Velho	02	Amargo	07
Doce	07	Oxidado	05
Caramelizado	02	Madeira	01
Fruta	05	Licor	02
Ácido	05	Metálico	02
Queimado	04	Cozido	01
Cozido	02	Queimado	01
Metálico	03	Seco	01

APARÊNCIA

Cor - intensidade de cor característica de vinho branco licoroso doce *Niagara*

Turbidez - aspecto relativo à turvação.

Presença de sedimentos - aparecimento de pequenos sedimentos ou de precipitação

AROMA

Característico - conjunto de aromas próprios que caracterizam o vinho branco licoroso doce *Niagara*, aroma relacionado a suco de uva

Alcoólico - intensidade de aroma de álcool etílico

Doce - intensidade de aroma adocicado

SABOR

Característico - sabor característico de vinho branco licoroso doce *Niagara*, sabor relacionado a suco de uva

Doce - intensidade de sabor doce relacionado à sacarose

Alcoólico - intensidade de sabor alcoólico relacionado à álcool etílico

Amargo - presença e intensidade de sabor amargo

Velho - presença e intensidade de sabor característico de vinho oxidado

Figura 41 - Definição dos atributos para avaliação das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara*

NOME : _____ DATA : _____

Por favor, prove a amostra de VINHO BRANCO LICOROSO DOCE *NIAGARA*. Anote cada atributo na sua escala respectiva, colocando um traço vertical na linha no espaço correspondente à intensidade escolhida.

Amostra : _____

APARÊNCIA

Cor

_____ clara _____ escura

Turbidez

nenhuma excessiva

Presença de sedimentos

nenhuma excessiva

AROMA

Característico

fraco forte

Alcoólico

fraco forte

Doce

fraco forte

SABOR.

Característico

fraco forte

Doce

fraco forte

Alcoólico

fraco forte

Amargo

nenhum forte

Velho

nenhum forte

Comentários: _____

Figura 42 - Ficha sensorial usada na seleção de provadores para vinho branco licoroso doce *Niagara*

Tabela 14 - Termos levantados pelo método "Kelly's Repertory Grid" para avaliação das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*.

Termo	n° de menções	Termo	n° de menções
APARÊNCIA		AROMA	
Cor :		Fruta	02
escura	22	Ferro	02
amarela clara	20	Perfume	01
clara	19	Terra	01
Turbidez	47	SABOR	
Presença de sedimentos	08	Ácido	37
Viscosidade	07	Azedo	05
Brilho	01	Característico	32
AROMA		Adstringente	20
Característico	50	Alcoólico	17
Alcoólico	31	Fermentado	03
Fermentado	05	Amargo	12
Doce	08	Uva	04
Ácido	06	Metálico	02
Adstringente	03	Queimado	02
Madeira	03	Madeira	01
Oxidado	03	Doce	01
		Voláteis	01

APARÊNCIA

Cor - intensidade de cor característica de vinho branco seco *Sauvignon blanc*

Turbidez - aspecto relativo à turvação

Presença de sedimentos - aparecimento de pequenos sedimentos ou de precipitação

AROMA

Característico - conjunto de aromas próprios que caracterizam o vinho branco seco *Sauvignon blanc*

Alcoólico - intensidade de aroma relacionado a álcool etílico

Fresco - conjunto de aromas característico de vinho branco seco *Sauvignon blanc* não oxidado.

SABOR

Característico - sabor característico de vinho branco seco *Sauvignon blanc*, sabor frutado com acidez pronunciada

Ácido - intensidade de sabor ácido

Adstringente - presença e intensidade de sabor relacionado com a sensação de picante na língua

Amargo - presença e intensidade de sabor amargo

Figura 43 - Definição dos atributos para avaliação das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*

NOME : _____ DATA : _____

Por favor, prove a amostra de VINHO BRANCO SECO. Anote cada atributo na sua escala respectiva, colocando um traço vertical na linha no espaço correspondente à intensidade escolhida.

Amostra : _____

APARÊNCIA

Cor | _____ |
clara | | escura

Turbidez | _____ |
nenhuma | | excessiva

Presença de | _____ |
sedimentos nenhuma | | excessiva

AROMA

Característico | _____ |
fraco | | forte

Alcoólico | _____ |
fraco | | forte

Frescor | _____ |
fraco | | forte

SABOR

Característico | _____ |
fraco | | forte

Ácido | _____ |
fraco | | forte

Adstringente | _____ |
fraco | | forte

Amargo | _____ |
nenhum | | forte

Comentários: _____

Figura 44 - Ficha sensorial usada na seleção de provadores para vinho branco seco
Sauvignon blanc

4.5.3 - Avaliação das amostras

Foi realizada análise de variância (ANOVA) de 3 fatores (provador, amostras e repetição com interação entre provador / amostras), para cada um dos atributos sensoriais avaliados e a cada tempo de estocagem, para se obter informações sobre as diferenças entre as amostras.

4.5.3.1 - Vinho branco licoroso doce *Niagara*

Os valores de P_F obtidos da ANOVA para vinho branco licoroso doce *Niagara* nos tempos 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 meses encontram-se nas Tabelas 5a, 6a, 7a, 8a, 9a, 10a e 11a (Anexo 2), respectivamente.

A Tabela 15 mostra, de forma resumida, em quais atributos as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* diferiram significativamente a nível de 5%, nos tempos de estocagem estudados.

Observando a Tabela 15, nota-se que à medida que o tempo de estocagem aumentou, o número de atributos sensoriais em que as amostras diferiram diminuiu. É importante salientar que, após 6 meses de estocagem, as amostras diferiram significativamente a nível de 5% quanto aos atributos **cor** e **sabor "velho"**, este último um atributo diretamente relacionado com a oxidação do vinho.

Pelos dados das Tabelas 5a, 6a, 7a, 8a, 9a, 10a e 11a (Anexo 2), observa-se que existiu diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os provadores para todos os atributos e em todos os tempos de estocagem, o que provavelmente está relacionado ao fato deles utilizarem partes diferentes da escala , porém a eficiência da equipe não é afetada (STONE *et alli*, 1974; POWERS *et alli*, 1984). A cada mês, nos atributos onde foi constatada interação provador/amostras, calculou-se a média para cada provador, por amostra, e estas foram graficadas juntamente com a média da equipe. A partir dos gráficos obtidos, foi possível identificar se ocorreu interação grave e, neste caso, eliminou-se os dados dos provadores responsáveis por esta interação (provador 13 para tempo zero, provador 8 para 2 meses e provador 7 para 6 meses). Nos demais casos, a interação não constituiu ocorrência grave. Quanto à repetição, não houve diferença significativa a nível de 5% para a maioria dos casos, como era esperado.

Tabela 15 - Atributos sensoriais onde as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$)

tempo de estocagem (meses)	Atributos sensoriais
0	cor, turbidez, presença de sedimentos, aroma característico, aroma alcoólico, aroma doce, sabor característico, sabor amargo e sabor "velho".
1	cor, turbidez, presença de sedimentos, aroma característico, aroma alcoólico, sabor característico, sabor doce, sabor alcoólico, sabor amargo e sabor "velho".
2	cor, aroma alcoólico, sabor característico, sabor doce, sabor alcoólico e sabor "velho".
3	cor, turbidez, aroma característico, sabor característico e sabor "velho".
4	cor, turbidez, presença de sedimentos e sabor "velho".
5	cor e sabor característico.
6	cor e sabor "velho".

As Figuras 45, 46, 47, 48, 49, 50 e 51 representam a configuração da Análise Descritiva das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* para os atributos avaliados, nos diferentes tempos de estocagem. O centro da Figura representa a intensidade zero e a intensidade de cada atributo é maior quanto maior for sua distância do centro.

As médias das notas atribuídas pela equipe sensorial, por atributo, para as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* estão nas Tabelas 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22 para os tempos 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 meses, respectivamente. A partir dos cálculos da ANOVA foi aplicado o teste de Tukey para comparação entre as médias, a fim de saber quais as amostras que se diferenciaram.

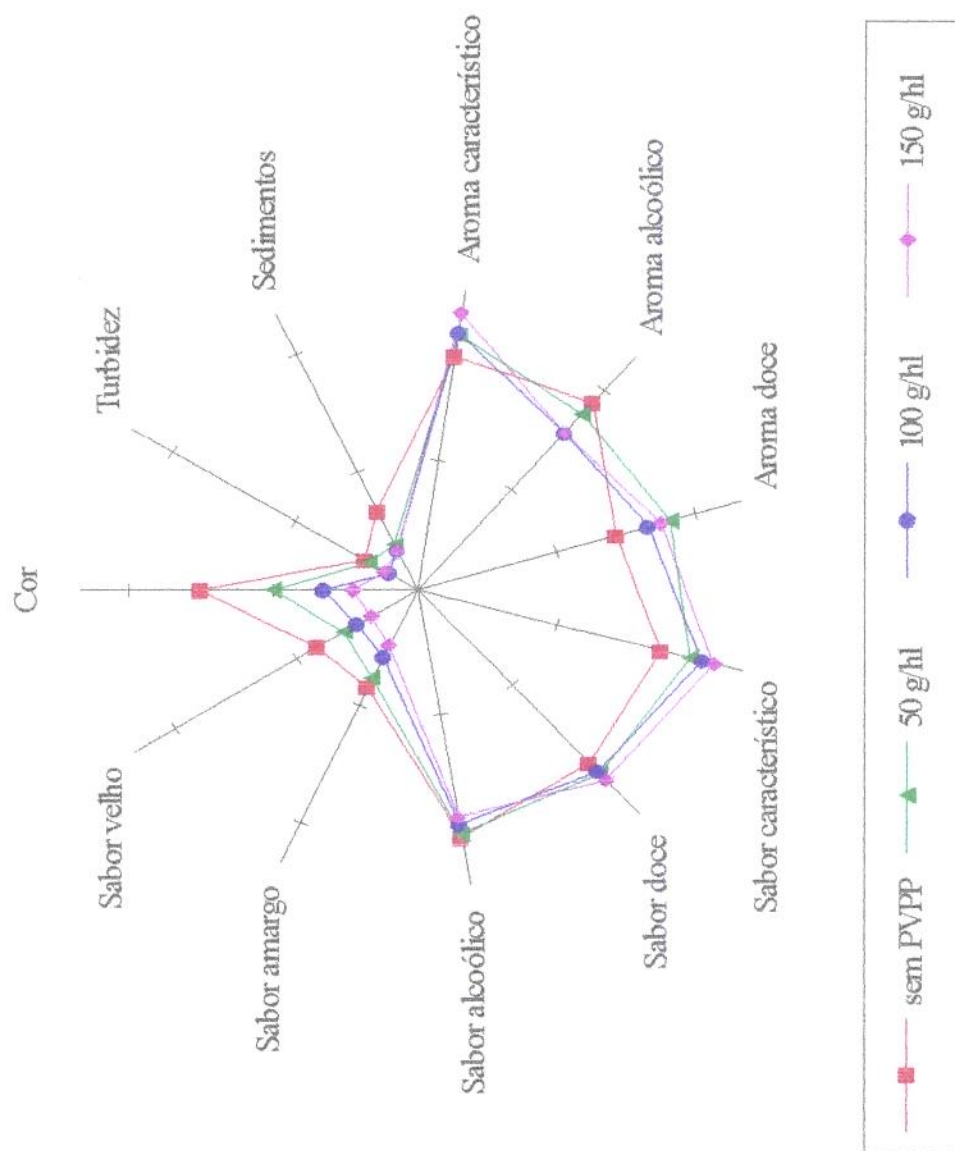


Figura 45 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* no tempo zero

No tempo zero, a Figura 45 sugere que o aumento na concentração de PVPP promoveu uma melhoria nas características sensoriais do vinho branco licoroso doce *Niagara*, o que é confirmado pela Tabela 16. Nota-se que para os atributos **cor**, **presença de sedimentos** e **aroma doce**, as amostras tratadas com o polímero diferiram significativamente a nível de 5% da amostra sem tratamento. Somente a amostra tratada com 150 g/hl de PVPP diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) da amostra sem tratamento quanto ao atributo **aroma característico**. A amostra sem tratamento diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) das amostras tratadas com 100 g/hl e 150 g/hl para os atributos **turbidez**, **aroma alcoólico**, **sabor característico**, **sabor amargo** e **sabor "velho"**. Não houve diferença significativa a nível de 5% entre as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* quanto aos atributos **sabor doce** e **sabor alcoólico**.

Tabela 16 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* no tempo zero

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	4,50 a	2,98 b	1,95 c	1,35 c
Turbidez	1,30 a	1,20 a,b	0,71 c	0,80 b,c
Sedimentos	2,01 a	1,17 b	0,99 b	1,00 b
Aroma característico	5,46 b	5,96 a,b	6,01 a,b	6,47 a
Aroma alcoólico	5,64 a	5,30 a,b	4,73 b	4,73 b
Aroma doce	4,32 b	5,48 a	5,01 a	5,29 a
Sabor característico	5,26 b	5,88 a,b	6,14 a	6,40 a
Sabor doce	5,44 a	5,78 a	5,70 a	5,96 a
Sabor alcoólico	5,91 a	5,83 a	5,60 a	5,43 a
Sabor amargo	2,53 a	2,31 a,b	1,75 b,c	1,45 c
Sabor velho	2,50 a	1,83 a,b	1,50 b	1,14 b

a - c : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

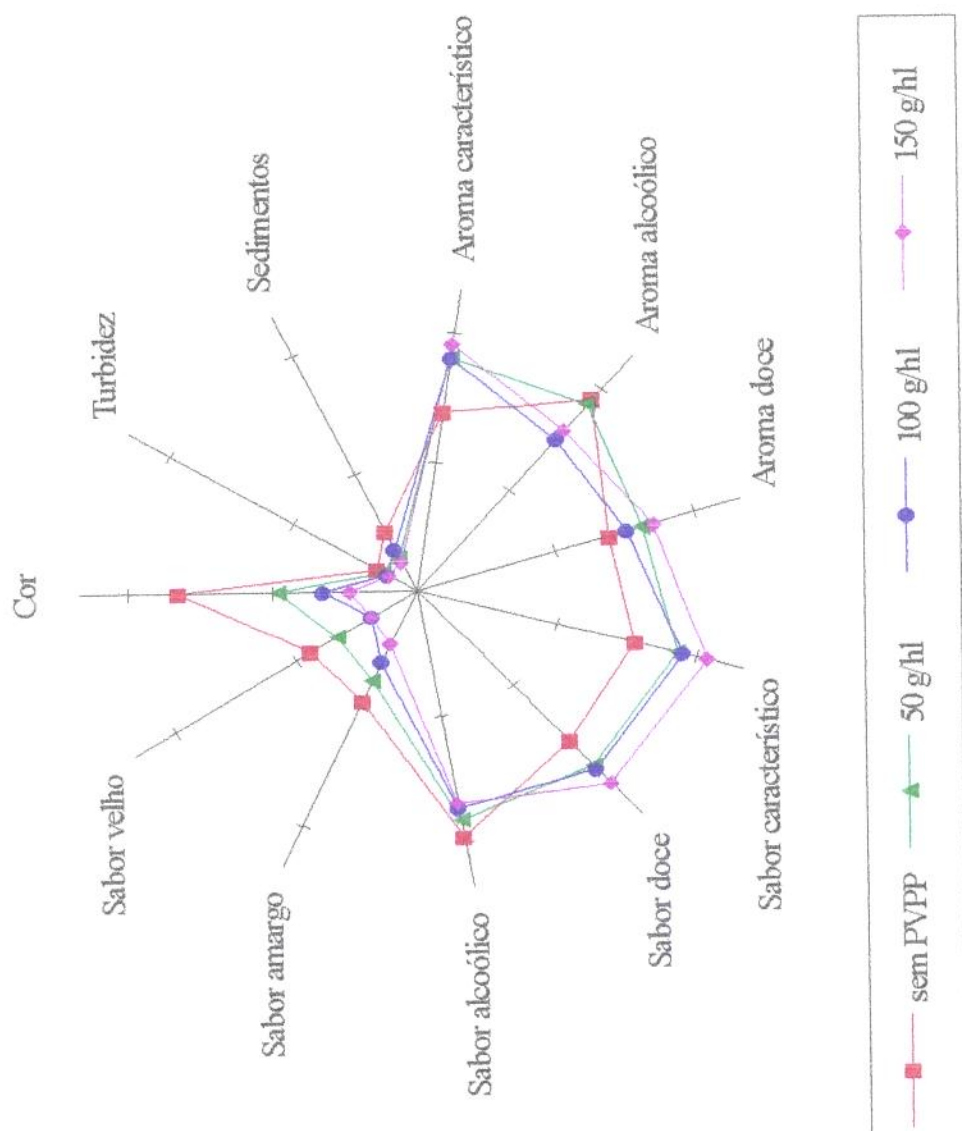


Figura 46 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 1 mês de estocagem

Com 1 mês de estocagem (Figura 46 e Tabela 17), as características sensoriais das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* tratadas com PVPP foram melhores que da amostra sem tratamento. As amostras tratadas com PVPP diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) da amostra sem tratamento (VL1) quanto aos atributos **cor**, **aroma característico**, **sabor característico**, **sabor doce** e **sabor "velho"**. Para os atributos **turbidez**, **presença de sedimentos**, **aroma alcoólico**, **sabor alcoólico** e **sabor amargo**, as amostras tratadas com 100 g/hl e com 150 g/hl diferiram estatisticamente a nível de 5% da amostra sem tratamento, mas a amostra tratada com 50 g/hl não diferiu. Não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras para o atributo **aroma doce**.

Tabela 17 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 1 mês de estocagem

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	4,95 a	2,89 b	1,93 c	1,40 c
Turbidez	0,98 a	0,83 a,b	0,74 b	0,69 b
Sedimentos	1,54 a	0,87 a,b	1,05 b	0,76 b
Aroma característico	4,17 b	5,43 a	5,43 a	5,73 a
Aroma alcoólico	5,70 a	5,55 a	4,53 b	4,79 b
Aroma doce	4,18 a	4,89 a	4,58 a	5,13 a
Sabor característico	4,69 b	5,61 a	5,71 a	6,24 a
Sabor doce	4,75 b	5,50 a	5,61 a	6,06 a
Sabor alcoólico	5,85 a	5,47 a,b	5,20 b	5,07 b
Sabor amargo	2,84 a	2,31 a,b	1,84 b,c	1,38 c
Sabor velho	2,64 a	2,00 b	1,12 c	1,13 c

a - c : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

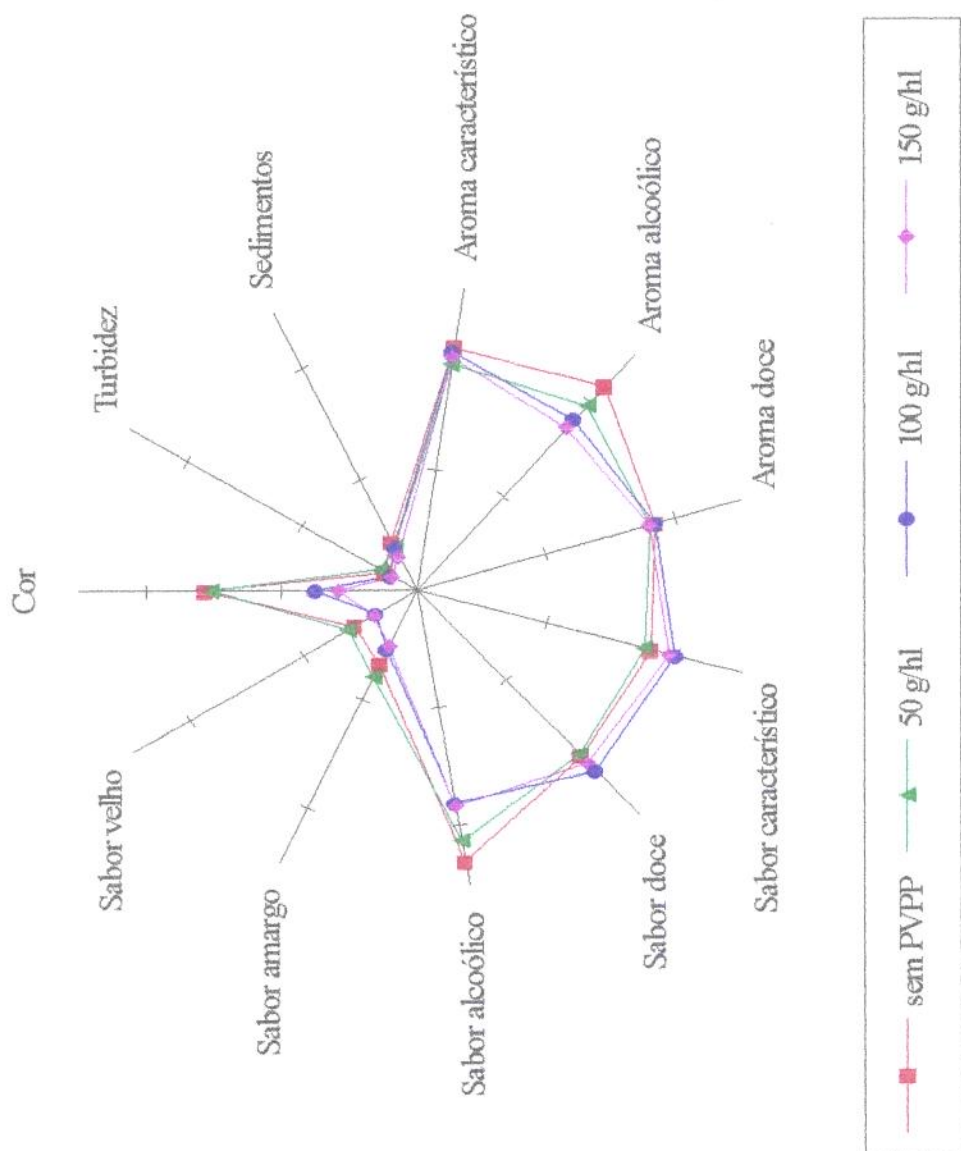


Figura 47 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 2 meses de estocagem

A Figura 47 (2 meses de estocagem) sugere que não houve grandes diferenças entre as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* quanto aos atributos **turbidez**, **presença de sedimentos**, **aroma característico**, **aroma doce**, **sabor característico** e **sabor amargo**, o que coincide com os resultados do teste de Tukey apresentados na Tabela 18. Já para os atributos **cor** e **sabor "velho"**, as amostras tratadas com 100 g/hl e com 150 g/hl diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) das amostras tratadas com 50 g/hl e da amostra sem tratamento. A amostra não tratada diferiu estatisticamente a nível de 5% das amostras tratadas com 100 e 150 g/hl de PVPP, mas não diferiu da amostra tratada com 50 g/hl, para os atributos **aroma** e **sabor alcoólicos**. Quanto ao atributo **sabor doce**, as amostras tratadas com 50 g/hl e com 100 g/hl diferiram significativamente ($p \leq 0,05$).

Tabela 18 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 2 meses de estocagem

Amostras				
Atributos	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	4,69 a	4,56 a	2,24 b	1,73 b
Turbidez	0,83 a	0,96 a	0,68 a	0,63 a
Sedimentos	1,32 a	1,16 a	1,18 a	0,93 a
Aroma característico	6,01 a	5,61 a	5,89 a	5,78 a
Aroma alcoólico	6,50 a	5,89 a,b	5,43 b	5,19 b
Aroma doce	5,54 a	5,42 a	5,54 a	5,42 a
Sabor característico	5,43 a	5,27 a	5,96 a	5,85 a
Sabor doce	5,57 a,b	5,51 b	6,07 a	5,80 a,b
Sabor alcoólico	6,93 a	6,40 a,b	5,43 b	5,50 b
Sabor amargo	2,01 a	2,37 a	1,61 a	1,52 a
Sabor velho	1,63 a	1,81 a	1,08 b	1,12 b

a - b : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

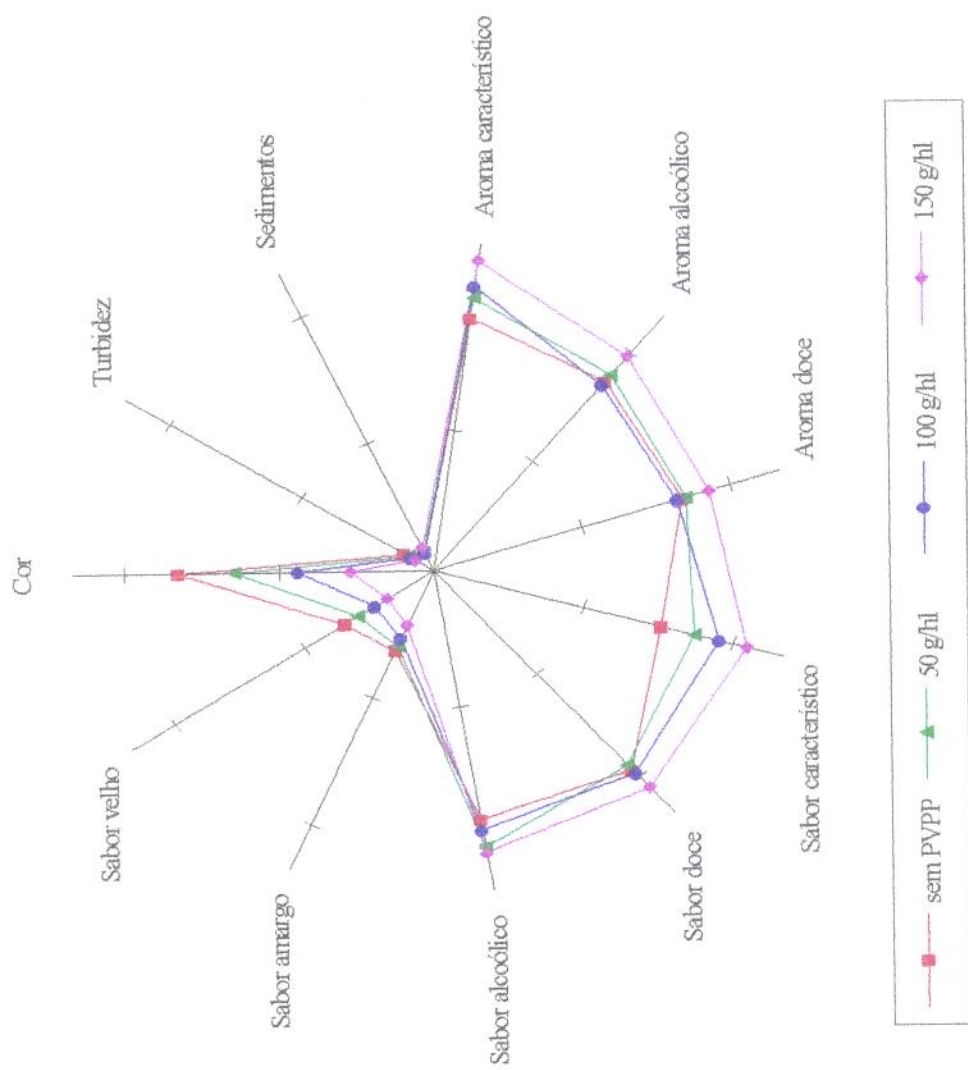


Figura 48 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 3 meses de estocagem

Após 3 meses de estocagem (Figura 48 e Tabela 19), não houve diferença significativa entre as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* quanto aos atributos **presença de sedimentos**, **aroma alcoólico**, **aroma doce**, **sabor doce** e **sabor amargo**. Todas as amostras tratadas com PVPP diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$) da amostra sem tratamento para o atributo **cor**. A intensidade da **cor** tornou-se mais clara com o aumento da concentração do polímero. A amostra tratada com 150 g/hl diferiu significativamente a nível de 5% da amostra sem tratamento quanto aos atributos **turbidez**, **aroma característico**, **sabor característico** e **sabor "velho"**, sendo que a primeira apresentou maior intensidade de **aroma** e **sabor característicos** e menor intensidade de **turbidez** e **sabor "velho"**.

Tabela 19 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 3 meses de estocagem

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	4,95 a	3,86 b	2,62 c	1,61 d
Turbidez	0,67 a	0,58 a,b	0,51 a,b	0,43 b
Sedimentos	0,43 a	0,44 a	0,40 a	0,52 a
Aroma característico	5,43 b	5,86 b	6,11 a,b	6,66 a
Aroma alcoólico	5,22 a	5,39 a	5,11 a	5,90 a
Aroma doce	5,04 a	5,11 a	4,93 a	5,58 a
Sabor característico	4,56 b	5,23 a,b	5,73 a,b	6,30 a
Sabor doce	5,78 a	5,66 a	5,89 a	6,30 a
Sabor alcoólico	5,48 a	6,09 a	5,71 a	6,19 a
Sabor amargo	1,86 a	1,77 a	1,58 a	1,27 a
Sabor velho	2,06 a	1,76 a,b	1,37 a,b	1,08 b

a - d : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

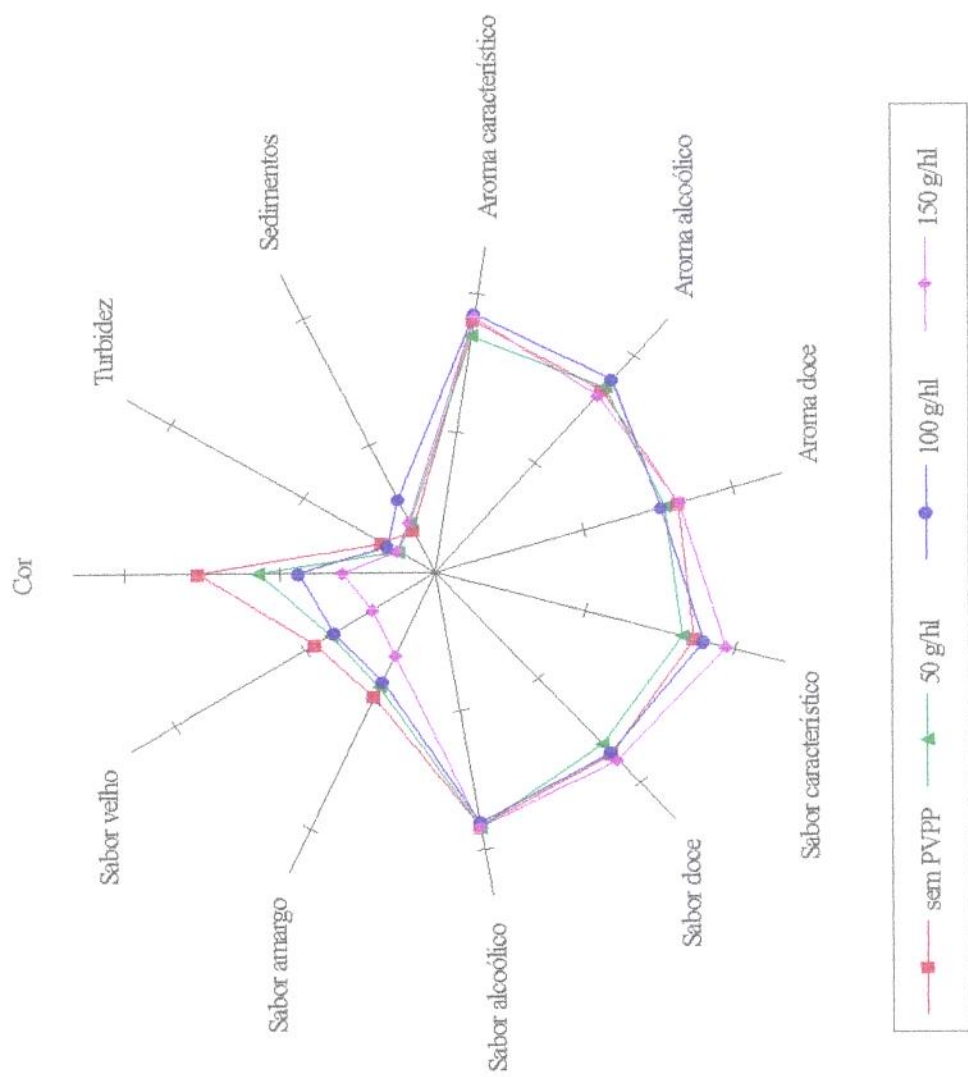


Figura 49 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 4 meses de estocagem

Observando a Figura 49, esta sugere que as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* estocadas durante 4 meses praticamente não diferiram quanto aos atributos estudados, exceto para **cor**, **turbidez**, **presença de sedimentos** e **sabor "velho"**. A Tabela 20 confirma o que a Figura 5a sugeriu. A amostra sem tratamento diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) de todas as amostras tratadas com PVPP para o atributo **cor**, sendo que as amostras tratadas também diferiram entre si. Quanto à **turbidez**, esta amostra diferiu significativamente a nível de 5% das amostras tratadas com 50 g/hl e com 150g/hl, mas não diferiu da amostra tratada com 100 g/hl. Já para o atributo **presença de sedimentos**, a amostra tratada com o polímero na concentração de 100 g/hl diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) da amostra sem tratamento. A amostra tratada com 150 g/hl apresentou menor intensidade de **sabor "velho"**, diferindo significativamente a nível de 5% das demais.

Tabela 20 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 4 meses de estocagem

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	4,59 a	3,42 b	2,64 c	1,79 d
Turbidez	1,20 a	0,83 b	1,08 a,b	0,86 b
Sedimentos	1,01 b	1,16 a,b	1,71 a	1,19 a,b
Aroma característico	5,45 a	5,09 a	5,57 a	5,51 a
Aroma alcoólico	5,04 a	5,12 a	5,34 a	4,90 a
Aroma doce	4,92 a	4,65 a	4,59 a	4,93 a
Sabor característico	5,21 a	4,96 a	5,38 a	5,85 a
Sabor doce	5,19 a	4,91 a	5,16 a	5,36 a
Sabor alcoólico	5,50 a	5,53 a	5,43 a	5,52 a
Sabor amargo	2,90 a	2,67 a	2,54 a	1,92 a
Sabor velho	2,77 a	2,41 a	2,33 a	1,45 b

a - d : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

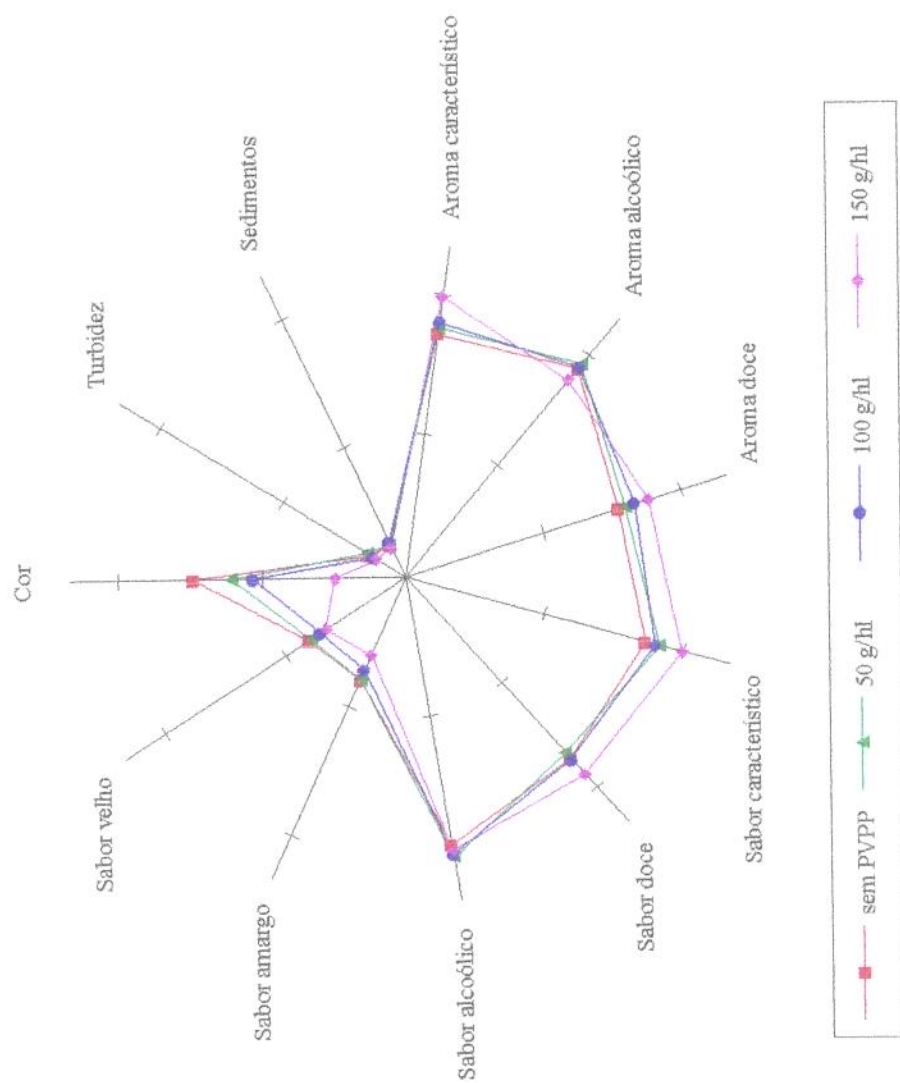


Figura 50 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 5 meses de estocagem

As amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* armazenadas durante 5 meses (Figura 50) e avaliadas por ADQ parecem não diferir para a maioria dos atributos estudados, com exceção da cor. Entretanto, observando os dados da Tabela 21, nota-se que as amostras diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) quanto aos atributos **sabor característico** e **sabor doce**, além do atributo **cor**. A amostra sem tratamento diferiu estatisticamente a nível de 5% da amostra tratada com 150 g/hl quanto ao atributo **sabor característico**, sendo que a última apresentou maior intensidade deste atributo. As amostras sem tratamento e tratada com 150 g/hl não diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) quanto ao atributo **sabor doce**, porém as amostras tratadas com 50 g/hl e com 100 g/hl diferiram. Quanto ao atributo **cor**, as amostras tratadas com PVPP diferiram significativamente a nível de 5% da amostra sem tratamento, sendo que o tratamento com 150 g/hl exibiu cor mais clara.

Tabela 21 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 5 meses de estocagem

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	4,42 a	3,63 b	3,18 b	1,46 c
Turbidez	0,88 a	0,95 a	0,82 a	0,72 a
Sedimentos	0,76 a	0,73 a	0,80 a	0,69 a
Aroma característico	5,15 a	5,28 a	5,40 a	5,94 a
Aroma alcoólico	5,67 a	5,77 a	5,69 a	5,35 a
Aroma doce	4,66 a	4,81 a	5,01 a	5,31 a
Sabor característico	5,20 b	5,49 a,b	5,41 b	5,99 a
Sabor doce	5,18 a,b	5,03 b	5,21 a,b	5,64 a
Sabor alcoólico	5,81 a	6,08 a	6,02 a	5,92 a
Sabor amargo	2,37 a	2,36 a	2,15 a	1,79 a
Sabor velho	2,42 a	2,36 a	2,12 a	2,00 a

a - c : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

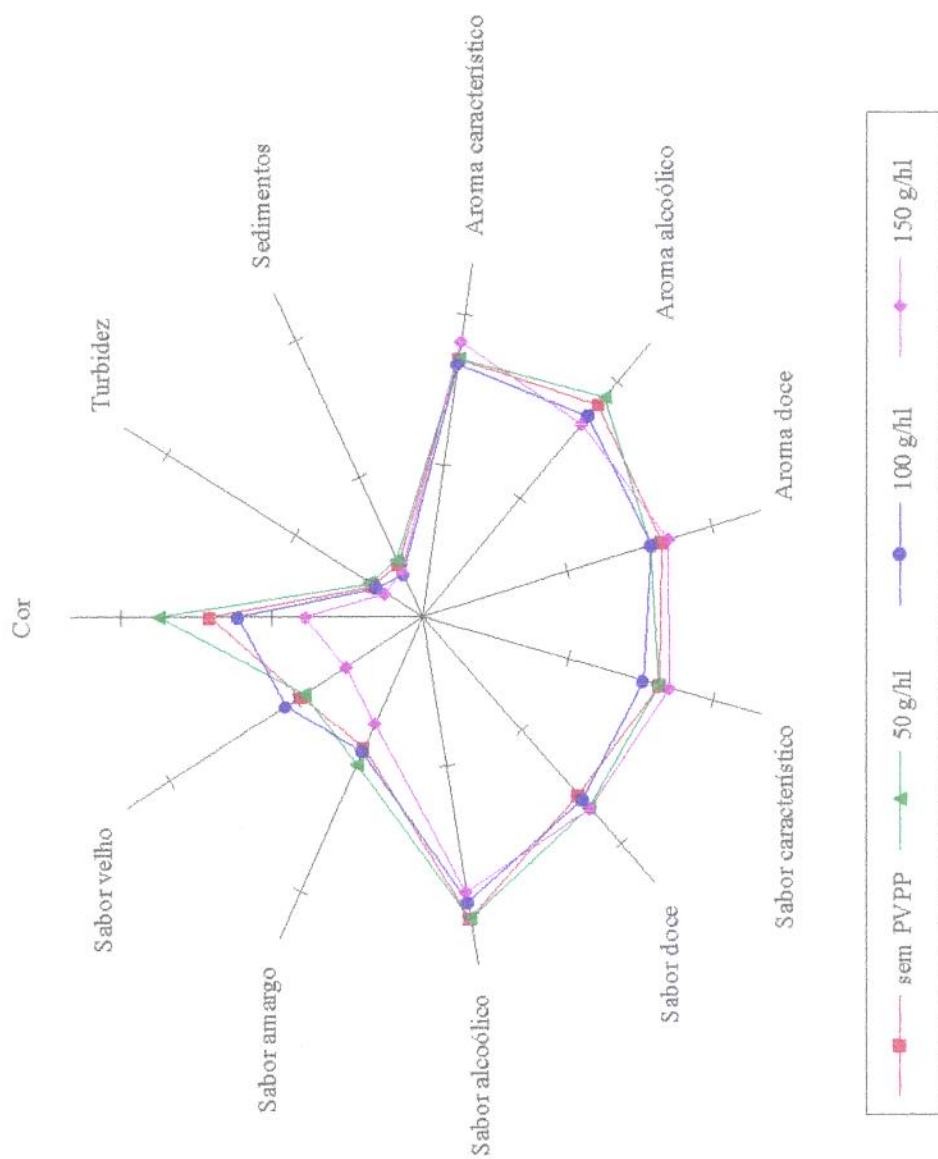


Figura 51 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 6 meses de estocagem

Tabela 22 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 6 meses de estocagem

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	4,23 b	5,25 a	3,67 b	2,34 c
Turbidez	1,16 a	1,24 a	1,08 a	0,88 a
Sedimentos	1,13 a	1,22 a	0,92 a	0,97 a
Aroma característico	5,12 a	5,12 a	5,02 a	5,46 a
Aroma alcoólico	5,43 a,b	5,63 a	5,13 a,b	4,92 b
Aroma doce	4,97 a	4,73 a	4,76 a	5,12 a
Sabor característico	4,91 a	4,88 a	4,57 a	5,11 a
Sabor doce	4,73 a	5,05 a	4,84 a	5,09 a
Sabor alcoólico	6,09 a	6,09 a	5,77 a	5,56 a
Sabor amargo	2,86 a	3,23 a	2,94 a	2,32 a
Sabor velho	2,88 a,b	2,80 a,b	3,24 a	1,81 b

a - c : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

Após 6 meses de estocagem, a configuração da ADQ das amostras estudadas apresentada na Figura 51 sugere que não houve grandes diferenças quanto à maioria dos atributos avaliados, exceto para **cor** e **sabor "velho"**. Esta observação coincide com os resultados do teste de Tukey mostrados na Tabela 22. A amostra sem tratamento não diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) da amostra tratada com 100 g/hl para o atributo **cor**, mas diferiu dos tratamentos com 50 g/hl e 150 g/hl, sendo esta última a de cor mais clara. Não houve diferença significativa a nível de 5% entre as amostras para os atributos **turbidez**, **presença de sedimentos**, **aroma característico**, **aroma doce**, **sabor característico**, **sabor doce**, **sabor alcoólico** e **sabor amargo**. A amostra tratada com 50 g/hl diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) quanto ao **aroma alcoólico** da amostra tratada com 150 g/hl, porém ambas não diferiram da amostra sem tratamento e da amostra tratada com 100 g/hl, embora a amostra tratada com 150 g/hl de PVPP tenha apresentado menor intensidade deste atributo quando comparada às

demaís. Quanto ao atributo **sabor "velho"**, o tratamento com 150 g/hl diferiu estatisticamente a nível de 5% do tratamento com 100 g/hl, mas ambos não diferiram das amostras sem tratamento e tratada com 50 g/hl. É importante salientar que enquanto a amostra sem tratamento obteve média 2,88 para **sabor "velho"**, a amostra tratada com 150 g/hl de PVPP apresentou média 1,81.

A Figura 52 mostra a representação gráfica da Análise de Componentes Principais (ACP) para vinho branco licoroso doce *Niagara* no tempo zero. Os atributos sensoriais são representados como vetores e as amostras como pontos.

Na análise de componentes principais para os atributos relacionados com a aparência, os dois primeiros componentes principais juntos explicaram 88 % das diferenças entre as amostras. A variação entre as amostras, explicada no primeiro componente principal, foi devido principalmente aos atributos **turbidez** e **presença de sedimentos**. No segundo componente principal, a variabilidade foi devido, principalmente, à **cor** das amostras.

A amostra sem tratamento com PVPP (amostra **A**) foi caracterizada pelo atributo **cor**. As amostras **C** (100 g/hl) e **D** (150 g/hl) estão muito próximas com relação à aparência, apresentando menores intensidades de todos os atributos, principalmente **cor**. A amostra **B** localizou-se próxima aos eixos, sendo considerada intermediária entre a amostra **A** e as amostras **C** e **D**, o que coincide com os resultados da ANOVA (Tabela 5a, Anexo 2) e do teste de Tukey (Tabela 16).

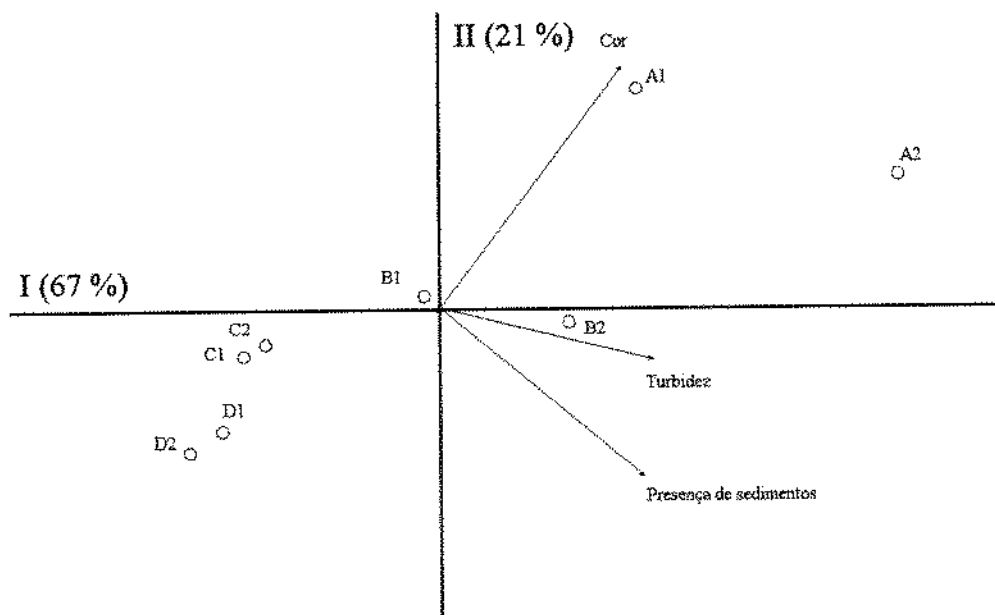
As amostras **C** e **D** apresentaram repetibilidade muito boa, enquanto que nas amostras **A** e **B** a repetibilidade não foi tão boa em comparação às duas primeiras, porém isto não impediu a discriminação das amostras.

Quanto à ACP para os atributos relativos a aroma e sabor, os dois primeiros componentes principais explicaram 75 % da diferenças entre as amostras. Os atributos **aroma característico**, **sabor característico** e **sabor doce** foram os principais responsáveis pelas diferenças explicadas no primeiro componente principal; no segundo componente principal, a variação entre as amostras deveu-se às diferenças relacionadas aos atributos **aroma alcoólico**, **sabor "velho"** e **sabor amargo**.

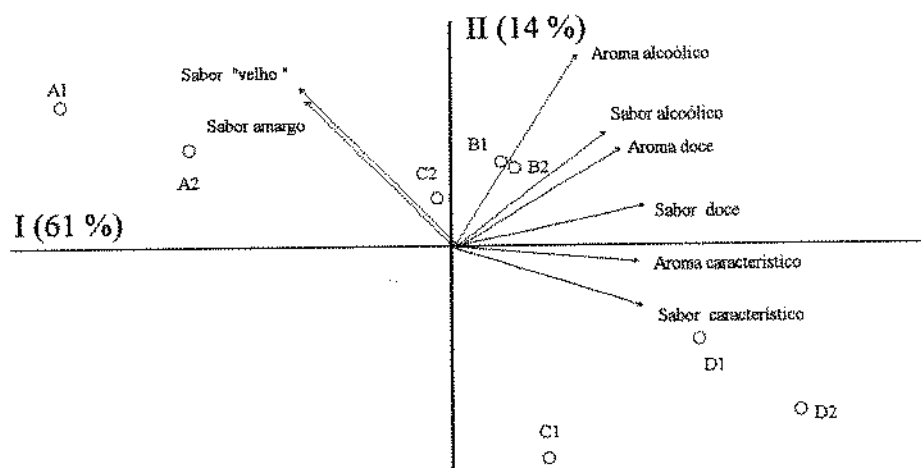
A matriz de correlação entre os atributos sensoriais avaliados para vinho branco licoroso doce no tempo zero está na Tabela 19a (Anexo 3).

A Figura 52 indica que provavelmente houve maior correlação positiva entre os atributos **sabor amargo** e **sabor "velho"**; **sabor alcoólico** e **aroma doce**; **sabor característico** e **aroma característico**.

APARÊNCIA



AROMA E SABOR



A1, A2 - repetições das amostras de vinho sem tratamento
 B1, B2 - repetições das amostras de vinho tratadas com 50 g/hl de PVPP
 C1, C2 - repetições das amostras de vinho tratadas com 100 g/hl de PVPP
 D1, D2 - repetições das amostras de vinho tratadas com 150 g/hl de PVPP

Figura 52 - Projeção dos resultados obtidos através da análise de componentes principais para vinho branco licoroso doce *Niagara* no tempo zero

Verificando a Tabela 19a (Anexo 3), a indicação de correlação coincide com exceção de **sabor alcoólico** e **aroma doce**, onde o coeficiente de correlação foi baixo ($r = 0,44$), o que pode ser explicado pela diferença destes atributos para o terceiro componente principal.

A amostra A (sem tratamento) foi caracterizada pelos atributos **sabor amargo** e **sabor "velho"**. A amostra tratada com 150 g/hl de PVPP (amostra D) localizou-se do lado oposto a estes atributos, apresentando menor intensidade dos mesmos. Esta amostra foi caracterizada pelos atributos **aroma característico** e **sabor característico**, apresentando maior intensidade destes atributos (Tabela 16). A amostra B caracterizou-se pelos atributos **aroma alcoólico**, **sabor alcoólico** e principalmente **aroma doce**, apesar de apresentar valores altos de **sabor amargo** e **sabor "velho"**. A amostra C foi intermediária, tendendo para os atributos **sabor característico** e **aroma característico**.

É interessante notar a grande distância entre as amostras A (sem tratamento) e D (150 g/hl), indicando grandes diferenças entre elas. Ambas as observações estão de acordo com os resultados obtidos da ANOVA (Tabela 5a, Anexo 2) e do teste de Tukey (Tabela 16).

A projeção dos resultados obtidos através da ACP para vinho branco licoroso doce *Niagara* armazenado por 6 meses está ilustrada na Figura 53.

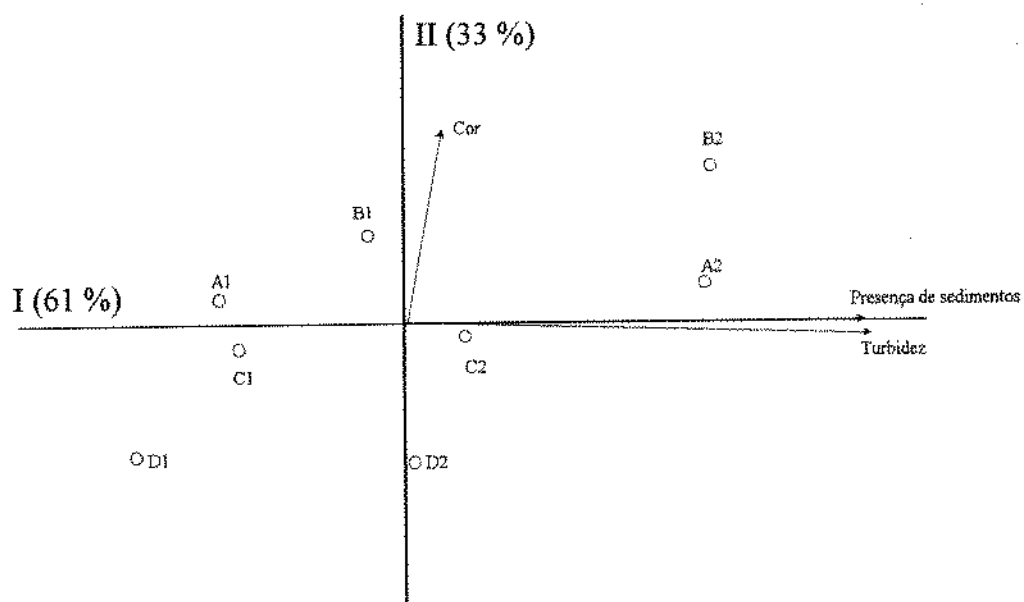
Para os atributos de aparência, os dois primeiros componentes principais explicaram 94 % das variações entre as amostras. As diferenças relacionadas aos atributos **turbidez** e **presença de sedimentos** foram explicadas no primeiro componente principal; no segundo componente principal, a **cor** foi responsável pela variabilidade das amostras.

A Tabela 20a (Anexo 3) mostra a matriz de correlação entre os atributos sensoriais avaliados em vinho branco licoroso doce com 6 meses de estocagem.

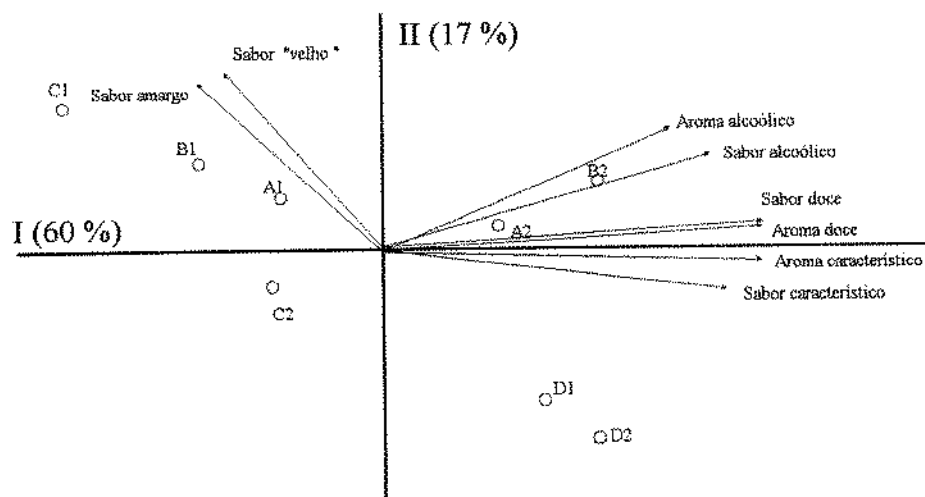
Pela Figura 53, há indicação de maior correlação positiva entre os atributos **turbidez** e **presença de sedimentos**; **aroma doce** e **sabor doce**. Os coeficientes de correlação, mostrados na Tabela 20a (Anexo 3), confirmam esta observação, além de indicar que houve alta correlação entre os atributos **aroma alcoólico** e **sabor alcoólico**; **aroma característico** e **sabor característico**; **aroma doce** e **aroma característico**.

Segundo a Figura 53, as amostras A (sem tratamento) e B (50 g/hl) foram caracterizadas pela **cor**, apresentando maior intensidade deste atributo, enquanto que as outras duas amostras caracterizaram-se por baixa intensidade de **cor**.

APARÊNCIA



AROMA E SABOR



A1, A2 - repetições das amostras de vinho sem tratamento
 B1, B2 - repetições das amostras de vinho tratadas com 50 g/hl de PVPP
 C1, C2 - repetições das amostras de vinho tratadas com 100 g/hl de PVPP
 D1, D2 - repetições das amostras de vinho tratadas com 150 g/hl de PVPP

Figura 53 - Projeção dos resultados obtidos através da análise de componentes principais para vinho branco licoroso doce *Niagara* com 6 meses de estocagem

Não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras quanto aos atributos **turbidez** e **presença de sedimentos**, mas as amostras **A** e **B** apresentaram uma tendência com relação a estes atributos.

A ACP dos atributos referentes ao aroma e sabor mostrou que os dois primeiros componentes principais explicaram juntos 77 % das diferenças apresentadas pelas amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 6 meses de estocagem. Os atributos **aroma característico**, **aroma doce**, **sabor doce** e **sabor característico** foram responsáveis pelas diferenças explicadas no primeiro CP, enquanto que os atributos **sabor amargo** e **sabor "velho"** estavam relacionados com a variação entre as amostras explicada no segundo CP.

Como a repetibilidade para as amostras **A**, **B** e **C** não foi boa, não houve uma separação clara das mesmas em relação aos atributos. A amostra **D** mostrou uma separação clara sendo mais caracterizada por **aroma característico** e **sabor característico** e menos caracterizada por **sabor amargo** e **sabor "velho"**.

Nas Figuras 52 e 53, os atributos sensoriais relacionados com a oxidação do vinho (**sabor amargo** e **sabor "velho"**) localizaram-se do lado oposto aos atributos referentes às características sensoriais do vinho não oxidado. Observa-se que a amostra sem tratamento (amostra **A**) foi caracterizada pelos atributos **cor**, **turbidez**, **presença de sedimentos**, **sabor amargo** e **sabor "velho"**, enquanto que a amostra **D** (150 g/hl) caracterizou-se pelos atributos **aroma** e **sabor característicos**, sugerindo que o tratamento com PVPP aplicado à amostra **D** promoveu a manutenção das características sensoriais do vinho branco licoroso doce *Niagara*, o que foi confirmado pela ANOVA e teste de Tukey.

4.5.3.2 - Vinho branco seco *Sauvignon blanc*

As Tabelas 12a, 13a, 14a, 15a, 16a, 17a e 18a (Anexo 2) mostram os valores de P_F obtidos da ANOVA nos tempos de estocagem 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 meses para vinho branco seco *Sauvignon blanc*, respectivamente.

Os atributos sensoriais nos quais as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* diferiram estatisticamente a nível de 5 % durante o período de estocagem são apresentados, resumidamente, na Tabela 23.

Tabela 23 - Atributos sensoriais onde as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) durante a estocagem

tempo de estocagem (meses)	Atributos sensoriais
0	turbidez
1	cor, turbidez, presença de sedimentos e aroma alcoólico.
2	cor e aroma fresco.
3	cor, turbidez, aroma característico, aroma fresco e sabor característico.
4	cor, presença de sedimentos, aroma característico, aroma alcoólico, aroma fresco, sabor característico e sabor amargo.
5	cor, aroma característico, aroma fresco, sabor característico e sabor ácido.
6	cor, aroma característico, sabor característico, sabor ácido e sabor amargo.

Os resultados da Tabela 23 parecem indicar que as amostras tornaram-se mais diferenciadas com o decorrer o tempo de estocagem, comportando-se contrariamente às amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara*.

De acordo com os resultados de P_F da ANOVA apresentados nas Tabelas 12a, 13a, 14a, 15a, 16a, 17a e 18a (Anexo 2), houve diferença significativa a nível de 5 % entre os provadores, para todos os atributos. Como já foi dito anteriormente, esta diferença é considerada normal devido à utilização de diferentes porções da escala pelos provadores.

As interações provador / amostras foram tratadas da mesma forma que para vinho branco licoroso doce *Niagara*. Os provadores 3 e 11 foram eliminados para 5 meses. Para 6 meses de estocagem, eliminou-se os provadores 3, 10 e 11, porque havia discordância quanto ao atributo sabor adstringente, ou seja, eles diferiram da tendência da equipe para este atributo.

Como era esperado, quanto à repetição, não houve diferença estatística a nível de 5 % para a maioria dos atributos.

A configuração da análise descritiva das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*, para os atributos estudados, nos diferentes tempos de estocagem, está representada nas Figuras 54, 55, 56, 57, 58, 59 e 60.

As médias das notas atribuídas pela equipe sensorial, por atributo, nos tempos 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 meses, para as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* são apresentadas nas Tabelas 24, 25, 26, 27, 28, 29 e 30, respectivamente. Para comparação das médias obtidas da ANOVA, aplicou-se teste de Tukey a fim de se verificar quais as amostras que se diferenciaram.

Tabela 24 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* no tempo zero

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	1,33 a	0,94 a	1,04 a	0,90 a
Turbidez	0,65 a	0,46 a,b	0,46 a,b	0,43 b
Sedimentos	0,53 a	0,54 a	0,52 a	0,49 a
Aroma característico	6,80 a	6,27 a	6,75 a	6,76 a
Aroma alcoólico	4,75 a	4,36 a	4,78 a	4,83 a
Aroma fresco	6,48 a	6,36 a	6,35 a	6,51 a
Sabor característico	6,62 a	6,62 a	6,76 a	6,95 a
Sabor ácido	5,50 a	5,27 a	5,08 a	5,37 a
Sabor adstringente	3,42 a	3,24 a	2,55 a	3,00 a
Sabor amargo	2,44 a	2,29 a	2,07 a	2,15 a

a - b : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

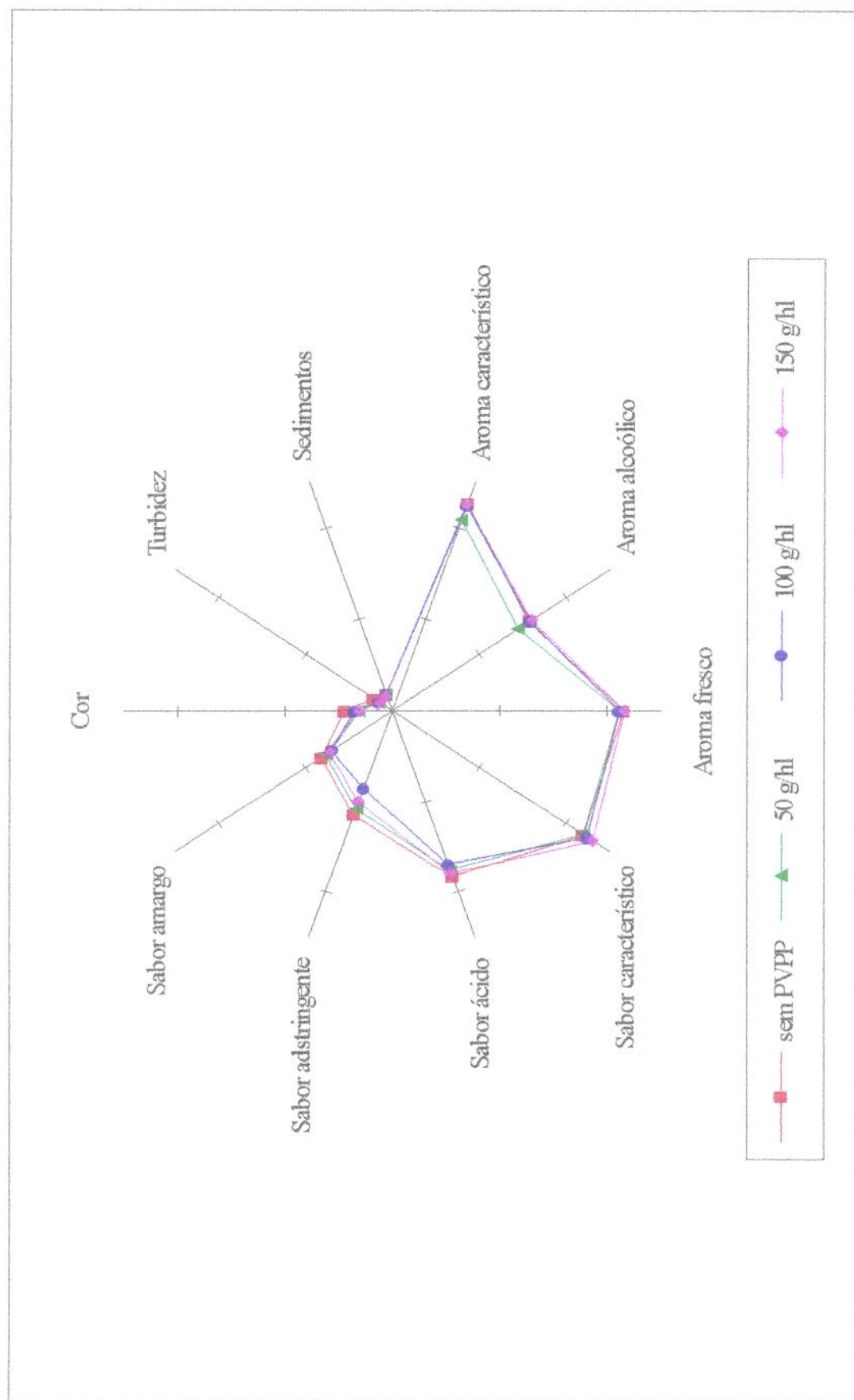


Figura 54 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* para tempo zero

A Figura 54 sugere que praticamente não houve diferença entre as amostras para todos os atributos, no tempo zero. A Tabela 24 mostra que a amostra sem tratamento diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) da amostra tratada com 150 g/hl quanto à **turbidez**, sendo a última menos turva. Não houve diferença significativa a nível de 5 % entre as amostras para os demais atributos.

Tabela 25 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 1 mês de estocagem

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	1,85 a	1,64 a	1,40 a,b	1,04 b
Turbidez	0.84 a	0.69 a,b	0.63 a,b	0,47 b
Sedimentos	0,70 a,b	0,94 a	0,94 a	0,61 b
Aroma característico	6,46 a	6,47 a	6,63 a	6,68 a
Aroma alcoólico	4,75 b	5,00 a,b	5,12 a,b	5,38 a
Aroma fresco	5,72 a	5,77 a	5,88 a	6,17 a
Sabor característico	6,39 a	6,52 a	6,35 a	6,73 a
Sabor ácido	5,26 a	4,90 a	5,08 a	5,09 a
Sabor adstringente	2,66 a	2,70 a	2,85 a	2,60 a
Sabor amargo	1,69 a	2,24 a	1,76 a	1,68 a

a - b : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

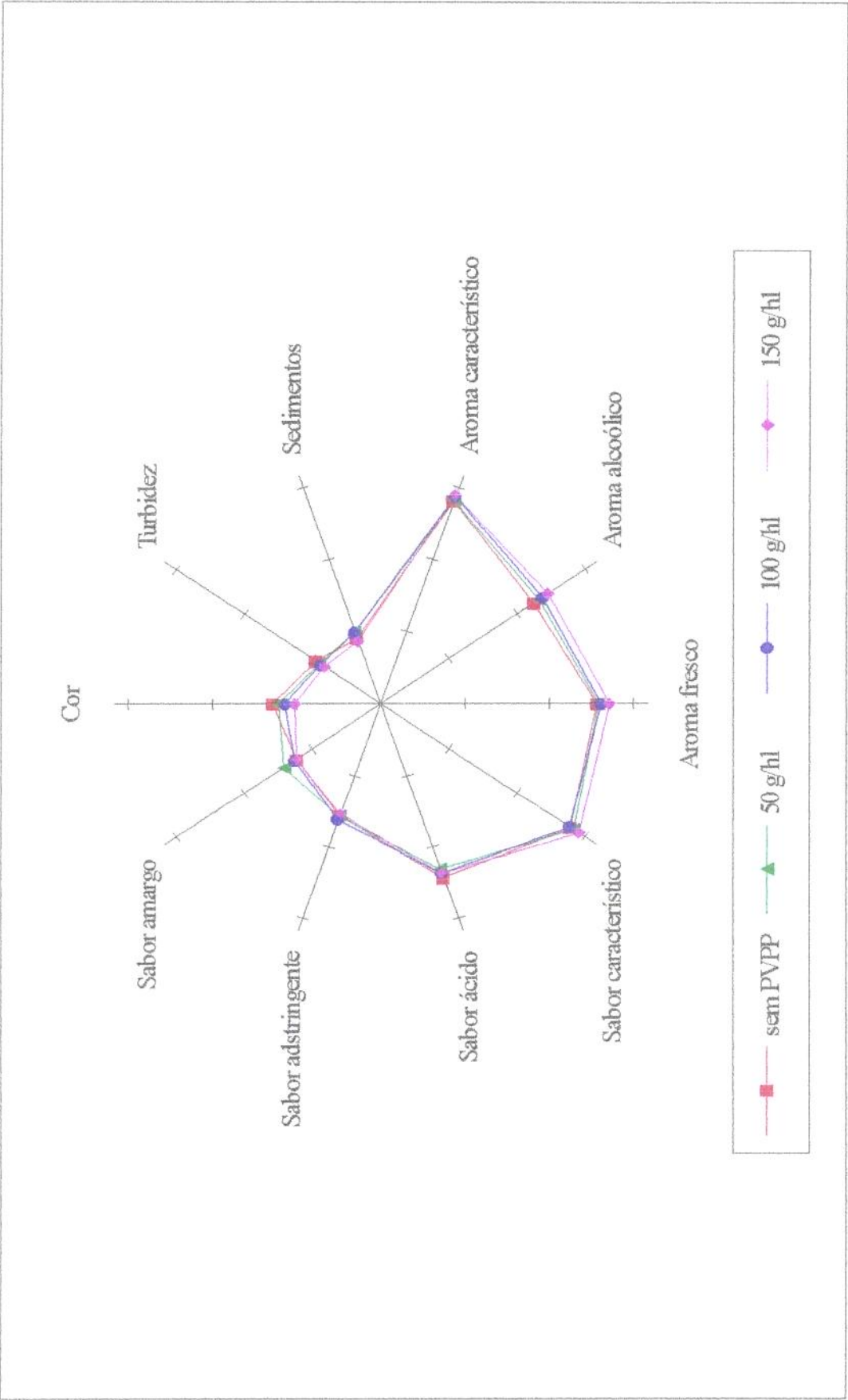


Figura 55 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 1 mês de estocagem

Após 1 mês de estocagem (Figura 55), nota-se algumas modificações entre as amostras, principalmente com relação aos atributos **cor**, **aroma alcoólico**, **aroma fresco**, **sabor característico** e **sabor amargo**. Porém, os resultados da Tabela 25 indicaram que não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras para os atributos **aroma característico**, **aroma fresco**, **sabor característico**, **sabor ácido**, **sabor adstringente** e **sabor amargo**. Houve diferença estatística a nível de 5 % entre a amostra sem tratamento e a amostra tratada com 150 g/hl quanto aos atributos **cor**, **turbidez** e **aroma alcoólico**, sendo que a amostra tratada com 150 g/hl de PVPP apresentou **cor** mais clara, menor **turbidez** e **aroma alcoólico** mais intenso. Os tratamentos com 50 g/hl e com 100 g/hl diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) do tratamento com 150 g/hl, mas não diferiram da amostra sem tratamento para o atributo **presença de sedimentos**, sendo que a maior média foi para 50 e 100 g/hl.

Tabela 26 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 2 meses de estocagem

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	2,03 a,b	2,21 a	2,10 a,b	1,42 b
Turbidez	0,63 a	0,53 a	0,39 a	0,61 a
Sedimentos	0,66 a	0,52 a	0,63 a	0,84 a
Aroma característico	6,49 a	6,21 a	6,16 a	7,03 a
Aroma alcoólico	5,27 a	5,68 a	5,60 a	5,58 a
Aroma fresco	5,65 a,b	5,24 b	5,43 a,b	6,17 a
Sabor característico	6,17 a	5,67 a	5,28 a	6,58 a
Sabor ácido	6,41 a	6,51 a	6,29 a	6,36 a
Sabor adstringente	3,06 a,b	3,38 a	3,05 a,b	2,59 b
Sabor amargo	2,44 a	2,96 a	3,09 a	2,07 a

a - b : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

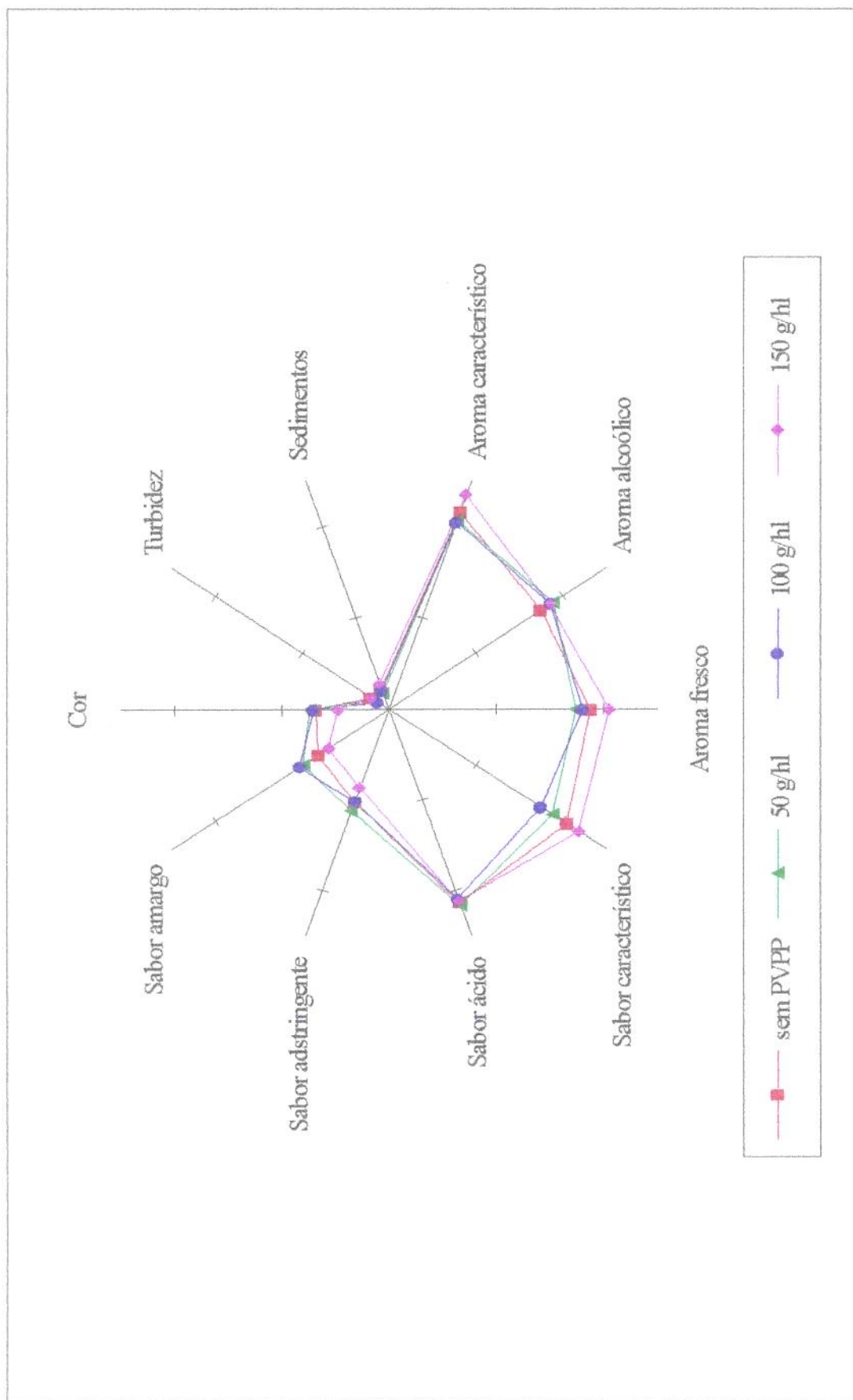


Figura 56 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 2 meses de estocagem

Com base na Figura 56, esta sugere que houve diferença entre as amostras para os atributos **cor** e **aroma fresco**, o que coincide com os dados para 2 meses de estocagem mostrados na Tabela 26. Quanto aos atributos **turbidez**, **presença de sedimentos**, **aroma característico**, **aroma alcoólico**, **sabor característico**, **sabor ácido**, **sabor adstringente** e **sabor amargo**, não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras. A amostra tratada com 150 g/hl de PVPP diferiu significativamente a nível de 5 % da amostra tratada com 50 g/hl quanto aos atributos **cor** e **aroma fresco**, sendo que a amostra com 150 g/hl apresentou cor mais clara e aroma fresco mais intenso quando comparada às demais.

Tabela 27 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 3 meses de estocagem

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	1,72 b	2,28 a	1,05 c	1,74 a,b
Turbidez	0,89 a,b	0,74 b,c	0,63 c	0,91 a
Sedimentos	0,88 a	0,79 a	0,81 a	0,83 a
Aroma característico	6,54 a,b	5,97 b	6,87 a	5,88 b
Aroma alcoólico	6,07 a	5,67 a	5,87 a	5,67 a
Aroma fresco	6,17 a,b	5,76 a,b	6,45 a	5,65 b
Sabor característico	6,52 a,b	5,69 b,c	6,76 a	5,36 c
Sabor ácido	5,35 a	5,79 a	5,17 a	5,08 a
Sabor adstringente	3,04 a	3,53 a	2,92 a	3,10 a
Sabor amargo	2,31 a	3,07 a	2,24 a	2,61 a

a - c : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

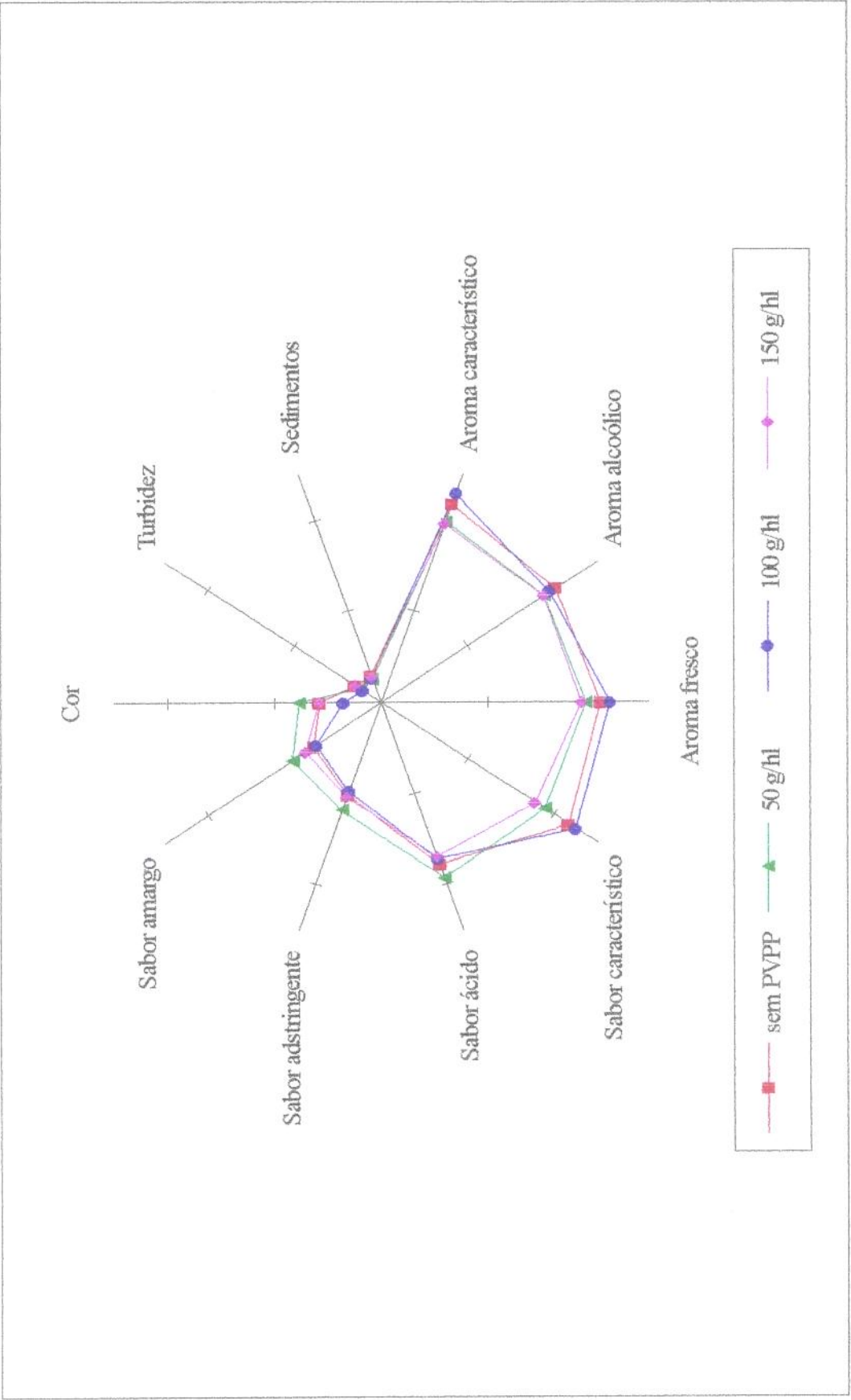


Figura 57 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 3 meses de estocagem

A Figura 57 sugere que as amostras de vinho branco seco Sauvignon blanc com 3 meses de armazenamento diferiram quanto aos atributos **cor**, **turbidez**, **aroma característico**, **aroma fresco** e **sabor característico**, o que é confirmado pelos resultados apresentados na Tabela 27. A amostra tratada com 100 g/hl mostrou menor intensidade dos atributos **cor** e **turbidez** quando comparada à amostra sem tratamento e as outras amostras tratadas com o polímero, diferindo significativamente ($p \leq 0,05$) da amostra sem tratamento para estes atributos. Quanto ao atributo **aroma característico**, a amostra tratada com PVPP na concentração de 100 g/hl diferiu estatisticamente a nível de 5 % das amostras tratadas com 50 g/hl e com 150 g/hl, apresentando maior intensidade deste atributo quando comparada às demais amostras. Os tratamentos com 100 e 150 g/hl diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) para os atributos **aroma fresco** e **sabor característico**. A amostra sem tratamento não diferiu estatisticamente a nível de 5 % das amostras tratadas com PVPP quanto ao atributo **aroma fresco**, mas diferiu da amostra tratada com 150 g/hl para o atributo **sabor característico**. A amostra tratada com 100 g/hl apresentou maior média para os atributos **aroma fresco** e **sabor característico**. Não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras quanto aos atributos **presença de sedimentos**, **aroma alcoólico**, **sabor ácido**, **sabor adstringente** e **sabor amargo**.

Observando a Figura 58, nota-se que as amostras com 4 meses de estocagem diferiram quanto aos atributos **cor**, **presença de sedimentos**, **aroma característico**, **aroma alcoólico**, **aroma fresco** e **sabor característico** e **sabor amargo**. Os resultados apresentados na Tabela 28 confirmam esta observação. Não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras para os atributos **turbidez**, **sabor ácido** e **sabor adstringente**. A amostra tratada com 150 g/hl diferiu estatisticamente a nível de 5 % das demais, apresentando menor intensidade dos atributos **aroma característico**, **aroma fresco** e **sabor característico**, e maior média para os atributos **cor**, **presença de sedimentos** e **sabor amargo**. Já para o atributo **aroma alcoólico**, a amostra tratada com 150 g/hl diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) da amostra sem tratamento e da amostra tratada com 100 g/hl, exibindo a maior média. Houve diferença significativa a nível de 5 % entre a amostra tratada com 100 g/hl de PVPP e as outras amostras analisadas para o atributo **cor**, sendo que a primeira apresentou cor mais clara. A amostra tratada com 100 g/hl apresentou **aroma característico** e **aroma fresco** mais intensos e menor intensidade dos atributos **presença de sedimentos**, **aroma alcoólico** e **sabor amargo**, quando comparada às demais.

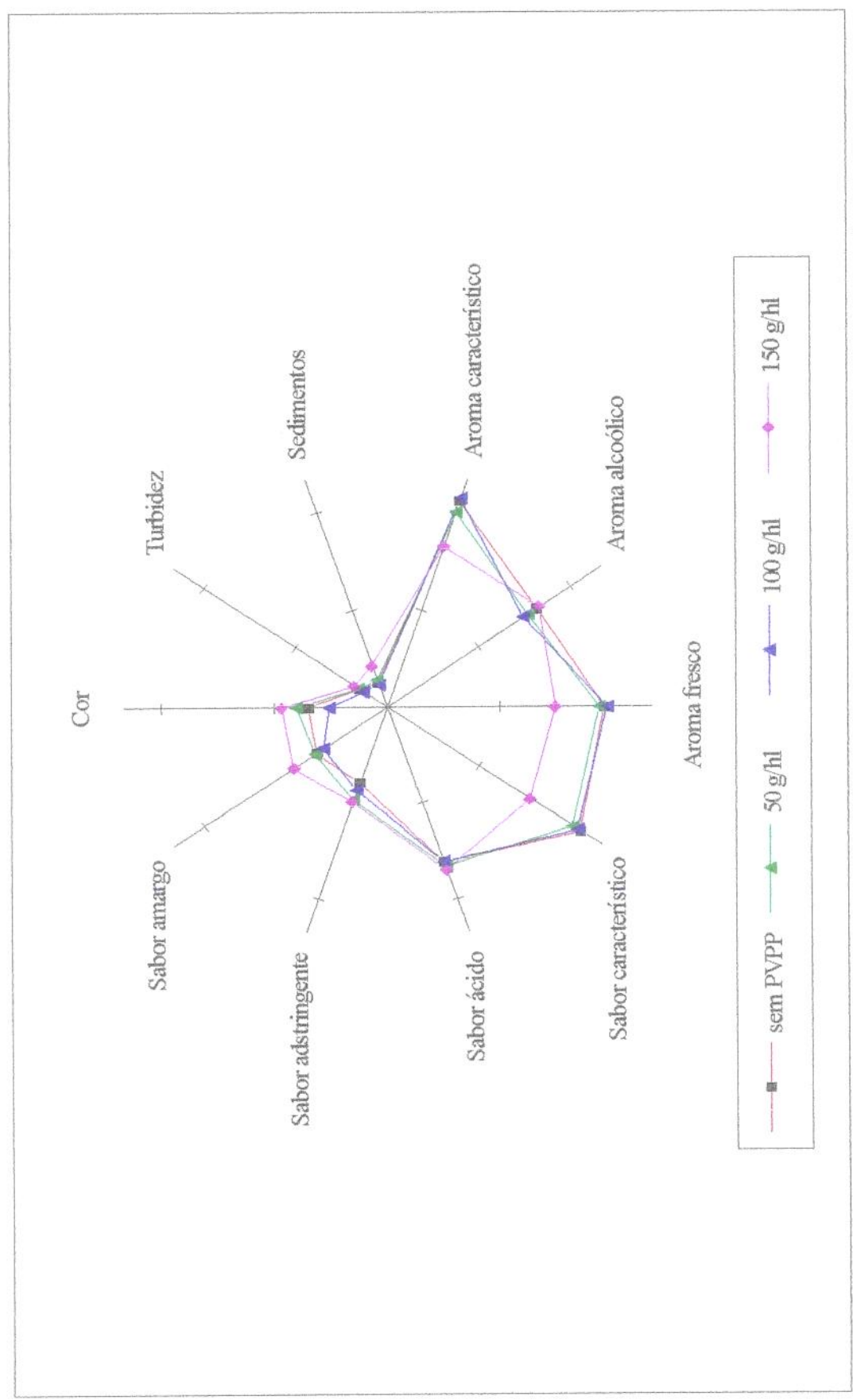


Figura 58 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 4 meses de estocagem

Tabela 28 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 4 meses de estocagem

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	2,08 b	2,42 b	1,53 c	2,80 a
Turbidez	0,92 a	0,93 a	0,78 a	1,08 a
Sedimentos	0,77 b	0,83 b	0,71 b	1,28 a
Aroma característico	6,35 a	5,99 a	6,42 a	4,95 b
Aroma alcoólico	4,91a	4,63 a,b	4,47 a	5,00 b
Aroma fresco	5,77 a	5,64 a	5,85 a	4,48 b
Sabor característico	6,33 a	6,07 a	6,24 a	4,69 b
Sabor ácido	4,85 a	4,99 a	4,84 a	5,09 a
Sabor adstringente	2,35a	2,90 a	2,59 a	2,97 a
Sabor amargo	2,30 a,b	2,36 a,b	2,08 b	3,06 a

a - c : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

A Figura 59 sugere que não houve grandes diferenças entre as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*, armazenadas durante 5 meses, quanto aos atributos **turbidez**, **presença de sedimentos**, **aroma alcoólico**, **sabor adstringente** e **sabor amargo**, o que coincide com os dados da Tabela 29. Quanto ao atributo **cor**, a amostra tratada com 150 g/hl diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) das demais, exibindo a menor média. As amostras tratadas com 100 e com 150 g/hl não diferiram estatisticamente a nível de 5 % para os atributos **aroma característico**, **aroma fresco**, **sabor característico** e **sabor ácido**, ambas diferiram da amostra tratada com 50 g/hl para estes atributos. Não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras sem tratamento e aquelas tratadas com 100 e 150 g/hl para os atributos **aroma característico** e **aroma fresco**. Quanto ao atributo **sabor característico**, a amostra sem tratamento não diferiu significativamente de da amostra tratada com 100 g/hl mas diferiu da tratada com 150 g/hl a nível de 5 %.

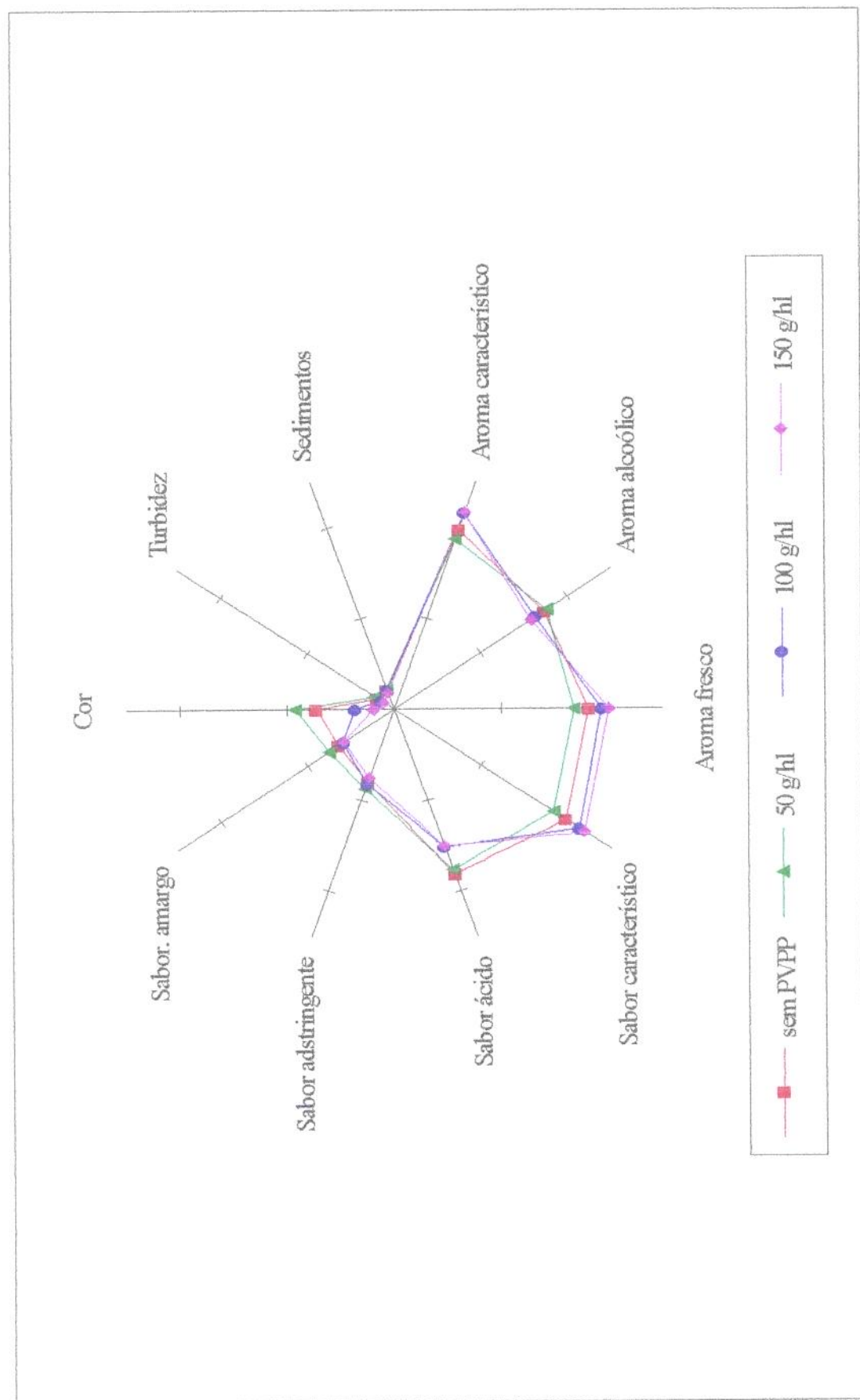


Figura 59 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 5 meses de estocagem

As amostras submetidas ao tratamento com 100 e 150 g/hl diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$) da amostra sem tratamento para o atributo **sabor ácido**. As amostras tratadas com 100 e 150 g/hl de PVPP exibiram maior intensidade de **aroma característico**, **aroma fresco** e de **sabor característico** e menor intensidade de **sabor ácido**, quando comparadas à amostra sem tratamento e à tratada com 50 g/hl.

Tabela 29 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 5 meses de estocagem

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	2,17 b	2,76 a	1,09 c	0,56 d
Turbidez	0,59 a	0,66 a	0,45 a	0,36 a
Sedimentos	0,64 a	0,67 a	0,64 a	0,56 a
Aroma característico	5,94 a,b	5,62 b	6,47 a	6,50 a
Aroma alcoólico	5,22 a	5,31 a	4,91 a	4,78 a
Aroma fresco	5,47 a,b	5,04 b	5,81 a	6,02 a
Sabor característico	5,94 b,c	5,51 c	6,41 a,b	6,60 a
Sabor ácido	5,46 a	5,32 a	4,57 b	4,54 b
Sabor adstringente	2,39 a	2,61 a	2,46 a	2,25 a
Sabor amargo	1,91 a	2,25 a	1,76 a	1,73 a

a - d : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

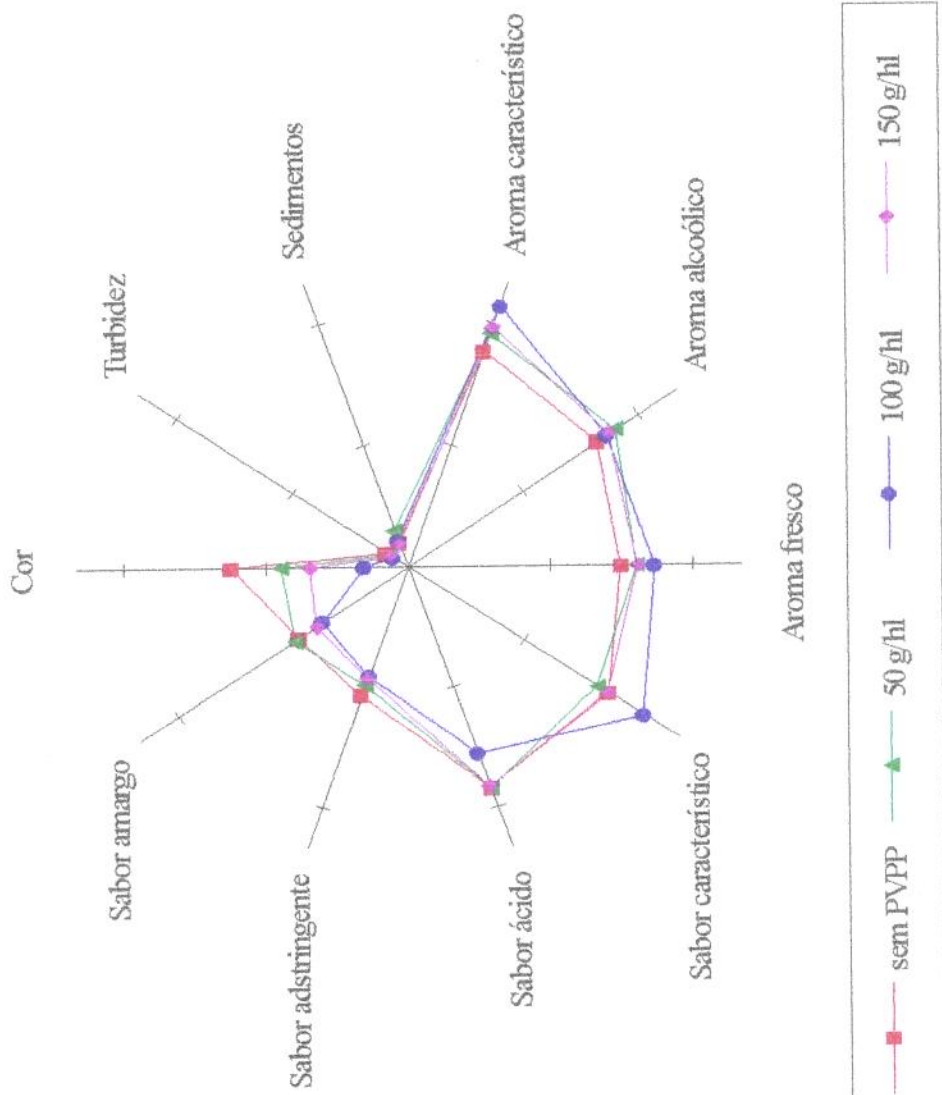


Figura 60 - Configuração da análise descritiva quantitativa das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 6 meses de estocagem

Tabela 30 - Média das notas atribuídas pelos provadores por atributo para as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 6 meses de estocagem

Atributos	Amostras			
	sem tratamento	50 g/hl	100 g/hl	150 g/hl
Cor	3,73 a	2,68 b	0,92 d	2,06 c
Turbidez	0,55 a	0,49 a	0,40 a	0,45 a
Sedimentos	0,61 a	0,91 a	0,67 a	0,56 a
Aroma característico	5,33 b	5,76 a,b	6,43 a	5,92 a,b
Aroma alcoólico	4,96 a	5,42 a	5,21 a	5,28 a
Aroma fresco	4,49 a	4,81 a	5,20 a	4,85 a
Sabor característico	5,21 b	4,91 b	6,11 a	5,18 b
Sabor ácido	5,53 a	5,55 a	4,70 b	5,51 a
Sabor adstringente	3,23 a	2,97 a	2,73 a	2,79 a
Sabor amargo	2,84 a,b	2,94 a	2,22 c	2,38 b,c

a - d : as médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não são significativamente diferentes a nível de 5%

A Figura 60, obtida após 6 meses de estocagem, sugere que houve diferença entre as amostras quanto aos atributos **cor**, **aroma característico**, **sabor característico**, **sabor ácido** e **sabor amargo**. A Tabela 30 confirma esta observação. Não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras para os atributos **turbidez**, **presença de sedimentos**, **aroma alcoólico**, **aroma fresco** e **sabor adstringente**. A amostra sem tratamento diferiu estatisticamente a nível de 5 % das amostras tratadas com o polímero, exibindo a maior média para o atributo **cor**. As amostras tratadas com PVPP diferiram entre si quanto a este atributo, sendo que a amostra de cor mais clara foi a amostra tratada com 100 g/hl. Quanto ao atributo **aroma característico**, a amostra sem tratamento não diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) das amostras tratadas com 50 g/hl e com 150 g/hl mas diferiu daquela tratada com 100 g/hl, sendo que a última apresentou maior média. A amostra sem tratamento e aquelas tratadas com 50 e 150 g/hl não diferiram estatisticamente a nível de 5 % para os atributos **sabor característico** e **sabor ácido**. A amostra tratada com 100 g/hl de

PVPP diferiu das demais, exibindo **sabor característico** mais intenso e menor intensidade de **acidez**. Já para o atributo **sabor amargo**, o tratamento com 100 g/hl não diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) do tratamento com 150 g/hl, mas diferiu da amostra sem tratamento e da amostra tratada com 50 g/hl, enquanto que a amostra tratada com 150 g/hl diferiu da tratada com 50 g/hl e não diferiu da amostra sem tratamento. A amostra tratada com 100 g/hl apresentou menor intensidade de **sabor amargo**.

A Figura 61 mostra a Análise de Componentes Principais (ACP) para vinho branco seco *Sauvignon blanc* no tempo zero.

Os dois primeiros componentes principais juntos explicaram 95 % da variabilidade entre as amostras, para os atributos relacionados com aparência. O primeiro componente principal explicou a variação entre as amostras devido principalmente aos atributos **turbidez** e **presença de sedimentos**; a **cor** foi o principal responsável pelas diferenças entre as amostras explicadas no segundo componente principal.

A matriz de correlação entre os atributos sensoriais analisados para vinho branco seco *Sauvignon blanc* no tempo zero está na Tabela 21a (Anexo 3).

Segundo a Figura 61, houve correlação positiva entre os atributos **turbidez** e **presença de sedimentos**, o que coincide com o coeficiente de correlação apresentado na Tabela 21a.

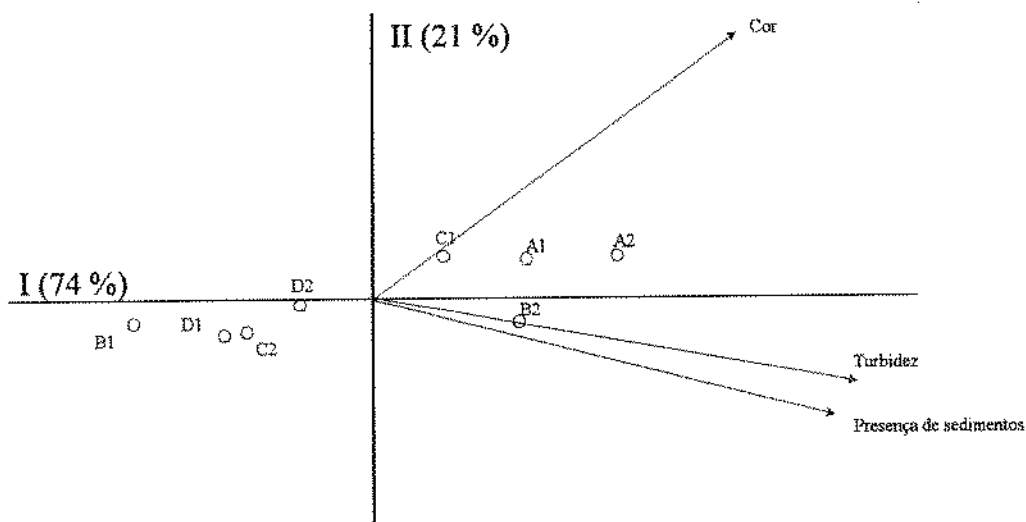
A amostra A foi caracterizada pela **cor**, enquanto que as amostras C e D apresentaram menor intensidade deste atributo. A amostra B pode ser considerada intermediária entre a amostra A e as amostras C e D.

Para os atributos referentes a aroma e sabor, os dois componentes principais explicaram juntos 64,5 % das diferenças entre as amostras. Os atributos **aroma característico**, **aroma fresco** e **sabor característico** foram os principais responsáveis pelas diferenças explicadas no primeiro componente principal, enquanto que, no segundo componente principal a variabilidade entre as amostras foi devido principalmente ao **sabor ácido**.

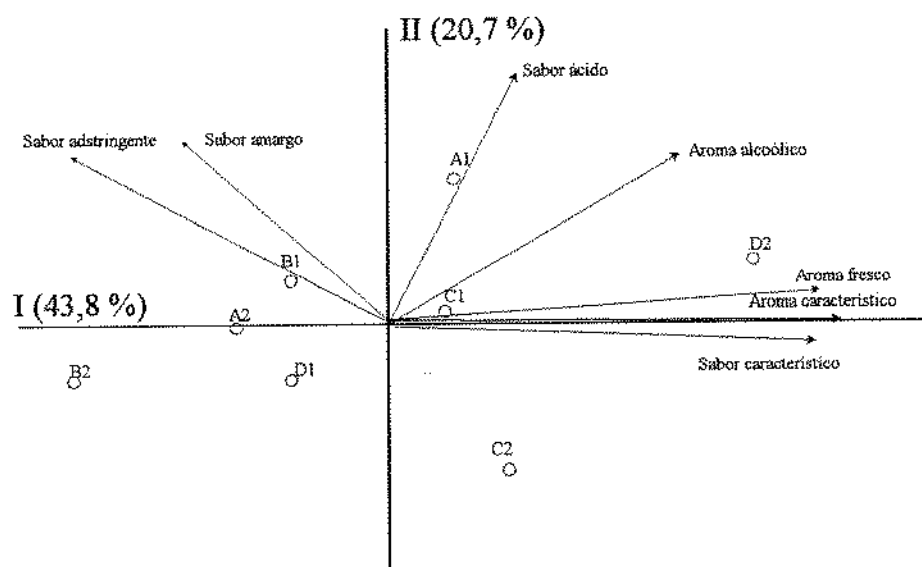
A Figura 61 indica que houve maior correlação positiva entre os atributos **aroma característico** e **sabor característico**; **aroma fresco** e **aroma característico**. Os coeficientes de correlação, mostrados na Tabela 21a confirmam esta indicação.

A amostra A foi caracterizada pelos atributos **sabor ácido**, **sabor amargo** e **sabor adstringente** e a amostra B caracterizou-se pelos atributos **sabor amargo** e **sabor adstringente**. Os atributos **aroma característico**, **aroma fresco** e **sabor característico** caracterizaram a amostra D e a amostra C foi intermediária.

APARÊNCIA



AROMA E SABOR



A1, A2 - repetições das amostras de vinho sem tratamento
 B1, B2 - repetições das amostras de vinho tratadas com 50 g/hl de PVPP
 C1, C2 - repetições das amostras de vinho tratadas com 100 g/hl de PVPP
 D1, D2 - repetições das amostras de vinho tratadas com 150 g/hl de PVPP

Figura 61 - Projeção dos resultados obtidos através da análise de componentes principais para vinho branco seco *Sauvignon blanc* no tempo zero

A projeção dos resultados obtidos através da ACP para vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 6 meses de estocagem está representada na Figura 62.

Os dois primeiros componentes principais explicaram 88 % das diferenças apresentadas entre as amostras para os atributos relacionados com a aparência. As diferenças, explicadas no primeiro componente principal, foram devido aos atributos **turbidez** e **presença de sedimentos** e as explicadas pelo segundo componente principal foram devido à **cor** das amostras.

A Tabela 22a (Anexo 3) mostra a matriz de correlação entre os atributos sensoriais analisados para vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 6 meses de tempo de estocagem.

Através da Figura 62, nota-se que possivelmente houve correlação positiva entre os atributos **turbidez** e **presença de sedimentos**. Os dados da Tabela 22a (Anexo 3) confirmam a existência de correlação entre estes atributos.

De acordo com a Figura 62, a amostra **A** (sem tratamento) foi caracterizada pela **cor**, o que coincide com os resultados da ANOVA e do teste de Tukey. A amostra **B** (50 g/hl) tendeu aos atributos **turbidez** e **presença de sedimentos**, enquanto que as amostras **C** e **D** caracterizaram-se por apresentar menor intensidade de **cor**.

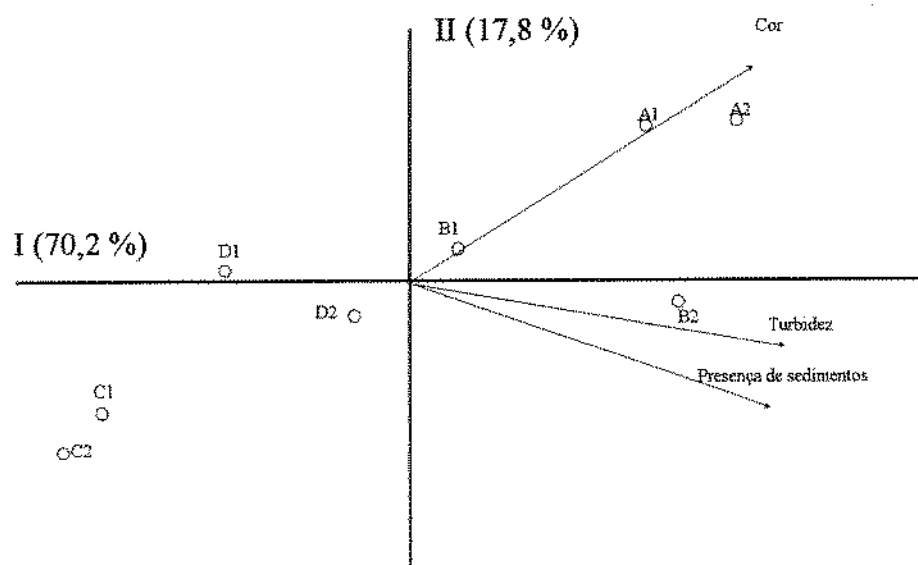
Para os atributos referentes a aroma e sabor, os dois componentes principais explicaram 67,6 % das diferenças entre as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*. A variação entre as amostras, explicada no primeiro componente principal, foi devido principalmente aos atributos **sabor característico**, **sabor ácido** e **sabor adstringente**. O **aroma fresco** foi o maior responsável pelas diferenças explicadas no segundo componente principal.

A Tabela 22a mostra que houve correlação positiva entre os atributos aroma fresco e aroma característico; aroma característico e sabor característico.

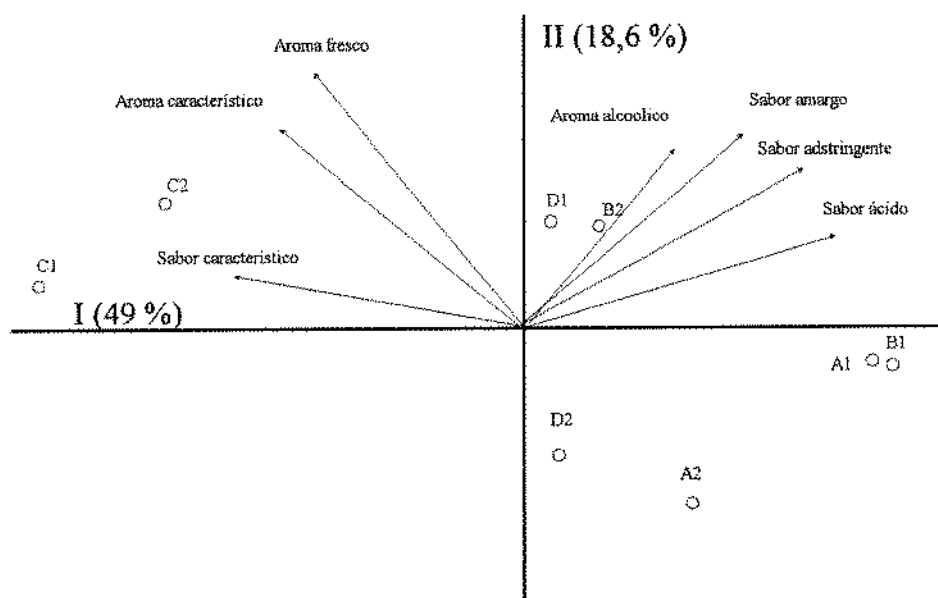
A amostra **C** (100 g/hl) caracterizou-se pelos atributos **aroma característico**, **aroma fresco** e **sabor característico**, enquanto que a amostra **A** apresentou menor intensidade destes atributos. A amostra **B** foi caracterizada pelos atributos **aroma alcoólico**, **sabor amargo**, **sabor adstringente** e **sabor ácido**.

A ANOVA indicou que as amostras não diferiram significativamente a nível de 5 % para estes atributos, exceto para **sabor amargo** e **sabor ácido**. A tabela de médias (Tabela 30) mostrou que a amostra **B** apresentou maior intensidade **aroma alcoólico**, **sabor amargo** e **sabor ácido**. A amostra **D** foi intermediária, localizando-se próxima aos eixos.

APARÊNCIA



AROMA E SABOR



A1, A2 - repetições das amostras de vinho sem tratamento
 B1, B2 - repetições das amostras de vinho tratadas com 50 g/hl de PVPP
 C1, C2 - repetições das amostras de vinho tratadas com 100 g/hl de PVPP
 D1, D2 - repetições das amostras de vinho tratadas com 150 g/hl de PVPP

Figura 62 - Projeção dos resultados obtidos através da análise de componentes principais para vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 6 meses de estocagem

Na Figura 61 (tempo zero), os atributos **sabor amargo** e **sabor adstringente** localizaram-se do lado oposto aos demais atributos relacionados com o aroma e sabor do vinho *Sauvignon blanc*. Já na Figura 62 (6 meses de estocagem) os atributos **aroma característico**, **aroma fresco** e **sabor característico** separaram-se dos atributos **aroma alcoólico** e **sabor ácido**, indicando que o aumento de intensidade ou a perda de qualidade destes dois últimos atributos com o decorrer do tempo, passaram a descaracterizar o vinho. Nota-se que as amostras **A** e **B** apresentaram maior intensidade de **cor**, **turbidez**, **presença de sedimentos**, **sabor ácido**, **sabor amargo** e **sabor adstringente**, enquanto que a amostra **C** apresentou maior intensidade de **aroma característico**, **aroma fresco** e **sabor característico**, sugerindo que a última amostra foi a que apresentou menores alterações provocadas pela oxidação.

4.5.3.3 - Comparação entre os vinhos estudados

Vários fatores influenciam na composição fenólica de um vinho, entre eles, os mais importantes são : a variedade da uva, as técnicas de vinificação e as reações de envelhecimento e maturação (MACHEIX *et alii*, 1991). Algumas das variáveis do processo de vinificação, tais como esmagamento, adição de bissulfito, homogeneização do mosto, temperatura e tempo de fermentação, teor de etanol, etc (OUGH, 1969; PERI *et alii*, 1971; OSZMIANSKI *et alii*, 1986) também afetam o conteúdo de substâncias fenólicas presentes no vinho. Partindo-se de vinhos fornecidos por vinícolas localizadas em regiões de condições climáticas diferentes (São Paulo e Rio Grande do Sul) e que trabalham em condições de processo distintas, todos estes parâmetros muito provavelmente também influíram na composição fenólica dos vinhos.

As diferenças já se tornaram evidentes na formação das equipes sensoriais. A idéia inicial era trabalhar com uma única equipe para os dois vinhos, porém na seleção dos provadores ficou claro que isso não seria possível, pois havia provadores muito bons para um vinho e não tão bons para o outro. Alguns provadores se mostraram eficientes para ambos os vinhos. Trabalhou-se então com duas equipes distintas, em dias separados, de modo que os provadores comuns às duas equipes não se confundissem, principalmente com relação aos extremos das escalas. Após o período de treinamento, estes membros salientaram que era impossível confundir já que os vinhos eram extremamente diferentes.

De acordo com os resultados das medidas sensoriais discutidos anteriormente, as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* comportaram-se diferentemente das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara*. Enquanto que, o uso de PVPP promoveu modificações nas características sensoriais do vinho branco licoroso doce *Niagara* no início do período de estocagem, as mudanças entre as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* começaram a aparecer a partir de 2 meses de armazenamento.

As diferenças entre as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* foram bastante pronunciadas provavelmente devido ao alto teor de polifenóis totais e de flavonóides decorrente, principalmente, das técnicas de vinificação empregadas (maceração com cascas e sementes e uso de prensagem), o que coincide com o observado por SINGLETON *et alii* (1987) e MACHEIX *et alii* (1991).

Já as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*, preparadas a partir de suco obtido imediatamente após esmagamento e desengaçamento e mediante a decantação das cascas e bagaços, consequentemente mostraram menor teor de polifenóis totais e de flavonóides. Logo após o tratamento com o polímero (tempo zero), as amostras apresentaram pequenas diferenças, provavelmente porque o baixo nível de compostos fenólicos pouco estava interferindo nas características sensoriais do vinho neste período.

Nas amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara*, os atributos sensoriais que melhor definiram as mudanças ocorridas durante o período de estocagem foram **cor**, **sabor "velho"** e **sabor característico**, indicando que estes atributos relacionados com sabor influíram na caracterização sensorial das mesmas.

Com base nos resultados obtidos para os atributos **cor**, **sabor característico** e **sabor "velho"**, nota-se que nas amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* ocorreu aumento na intensidade dos atributos **cor** e **sabor "velho"** e diminuição na intensidade do atributo **sabor característico**, com o decorrer do tempo. Porém, estas alterações tornaram-se mais acentuadas a partir de 5 meses de estocagem. Após 6 meses de estocagem, as diferenças estatísticas ($p \leq 0,05$) entre as amostras ficaram restritas aos atributos **cor** e **sabor "velho"**. Este comportamento já era esperado, visto que estes dois atributos estavam diretamente relacionados ao processo de oxidação e elaboração do vinho.

Embora a aplicação de PVPP não tenha eliminado totalmente os fenóis contidos no vinho, o que também foi constatado por MADARIAGA (1977), este tratamento conseguiu minimizar os efeitos sensoriais indesejáveis causados pela maderização, possivelmente pela redução no teor de catequina, flavanol responsável por este fenômeno (ABAD *et alii*, 1967; RAPP *et alii*, 1977; SINGLETON, 1987;

MANTOVANI, 1988; CANTARELLI *et alii*, 1989; BONAGA *et alii*, 1990a e MACKEIX *et alii*, 1991).

Na maioria dos tempos de estocagem estudados, a amostra tratada com 150 g/hl de PVPP exibiu menor média para atributos como **cor**, **turbidez**, **presença de sedimentos**, **aroma** e **sabor alcoólicos**, **sabor amargo** e **sabor "velho"** e maior intensidade dos atributos **aroma e sabor característicos**, **aroma e sabor doces**.

Os atributos sensoriais que caracterizaram as modificações ocorridas durante a estocagem das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* foram **cor**, **aroma característico**, **aroma fresco** e **sabor característico**. Diferentemente das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara*, os atributos relativos ao aroma exerceram papel importante na caracterização das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*.

Como era esperado, observa-se que enquanto a intensidade dos atributos **cor** e **sabor amargo** aumentou, a intensidade dos atributos **aroma característico**, **aroma fresco** e **sabor característico** diminuiu com o tempo de estocagem. Entretanto, foi no final do período de armazenamento, após 5 e 6 meses, que estas mudanças ficaram mais evidentes. Além disso, é possível notar que a amostra tratada com 100 g/hl de PVPP foi a que menos se modificou, apresentando maior intensidade dos atributos **aroma e sabor característicos** e de **aroma fresco** e **cor**, **acidez**, **adstringência** e **sabor amargo** menos intensos. Portanto o uso de PVPP nesta concentração conseguiu minimizar as alteração provocadas pela presença de compostos fenólicos no vinho, citadas por MACHEIX *et alii* (1991), tais como o escurecimento e as modificações organolépticas ocasionadas pelas reações de oxidação, principalmente aumento de adstringência e amargor.

4.6 - Efeito do tempo de estocagem nas características físico-químicas dos vinhos estudados

As Figuras 63, 64, 65, 66, 67, 68 e 69 mostram o efeito do tempo de estocagem na cor, teor de fenóis totais, teor de flavanóis, pH, acidez total, absorbância a 280 nm e a 320 nm das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara*.

A influência do tempo de estocagem na cor, teor de fenóis totais, teor de flavanóis, pH, acidez total, absorbância a 280 nm e a 320 nm das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* está ilustrada nas Figuras 70, 71, 72, 73, 74, 75 e 76.

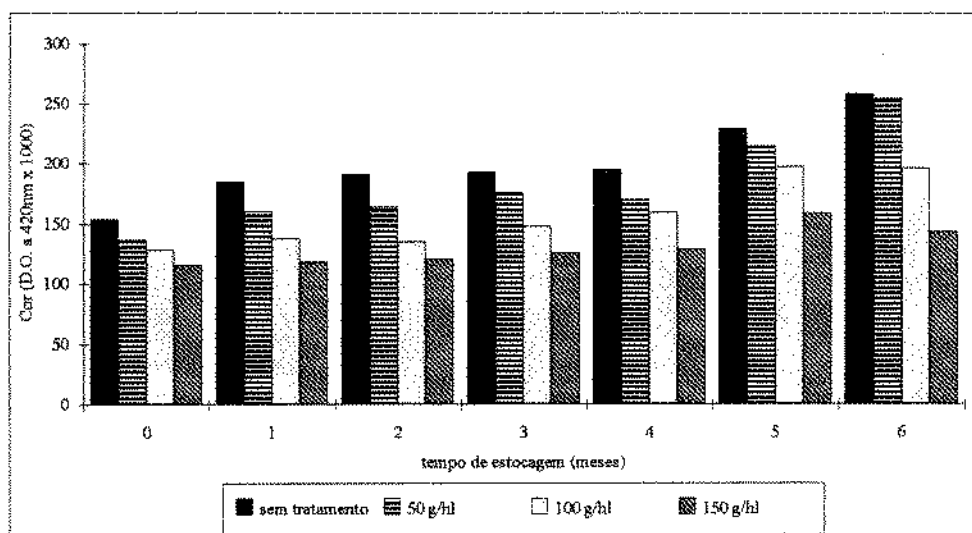


Figura 63 - Cor das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* em função do tempo de estocagem

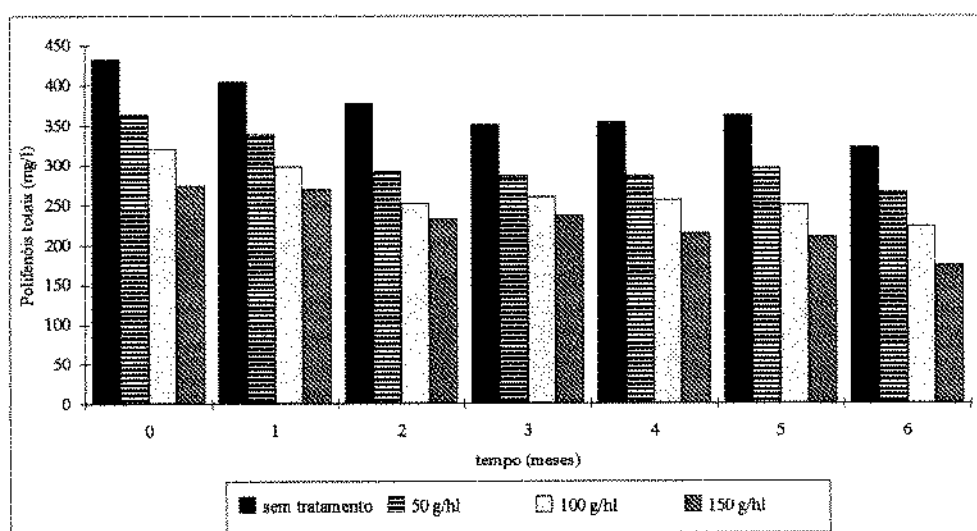


Figura 64 - Teor de fenóis totais (expresso em ácido gálico) das amostras de vinho licoroso doce em função do tempo de estocagem

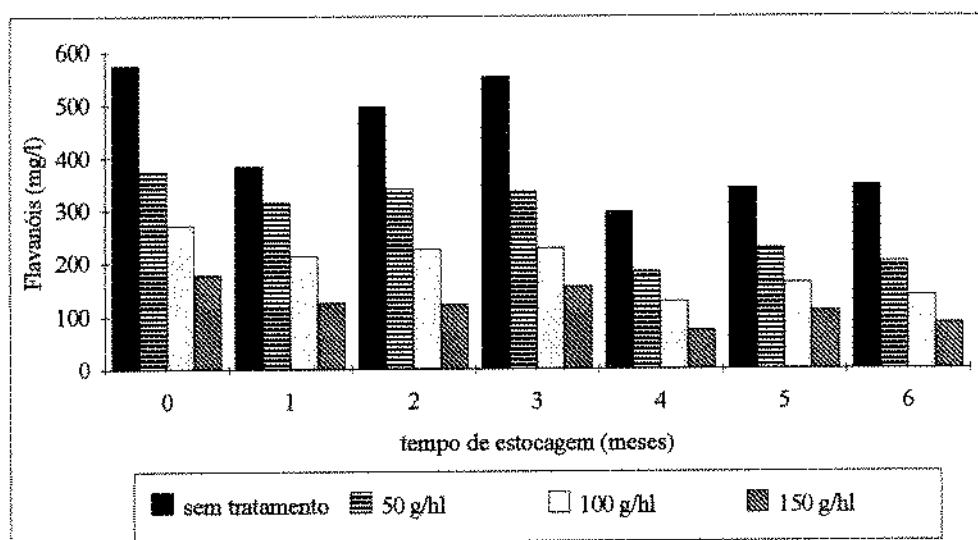


Figura 65 - Teor de flavanóis (expresso em catequina) das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* em função do tempo de estocagem

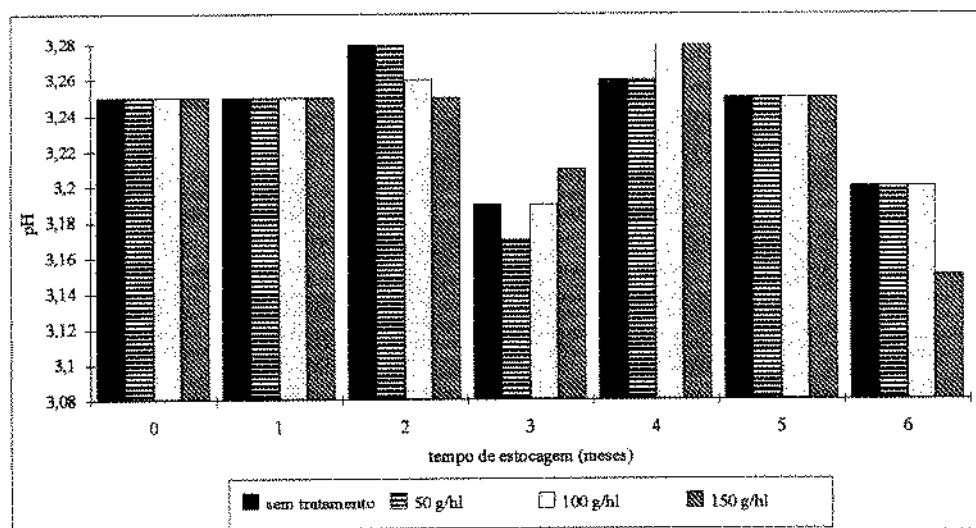


Figura 66 - pH das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* em função do tempo de estocagem

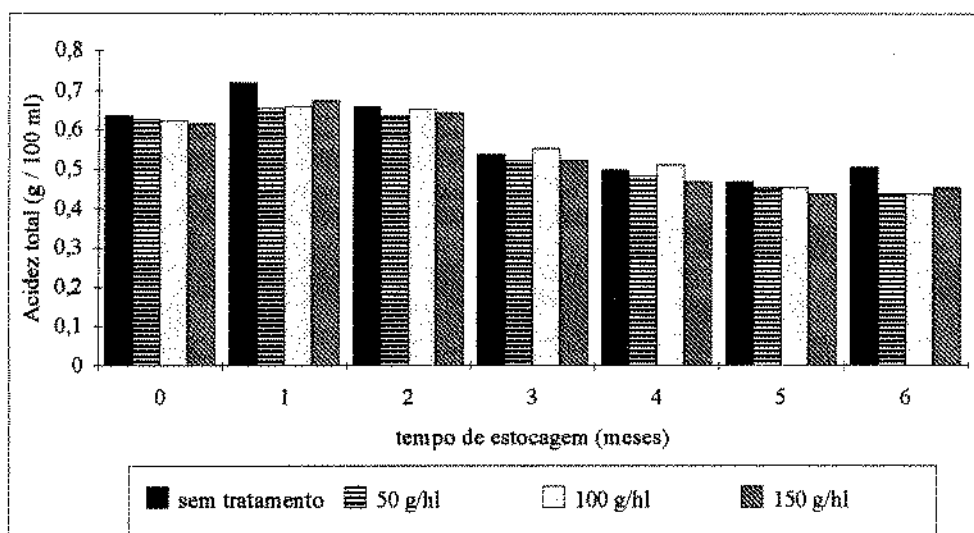


Figura 67 - Acidez (expressa em ácido tartárico) das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* em função do tempo de estocagem

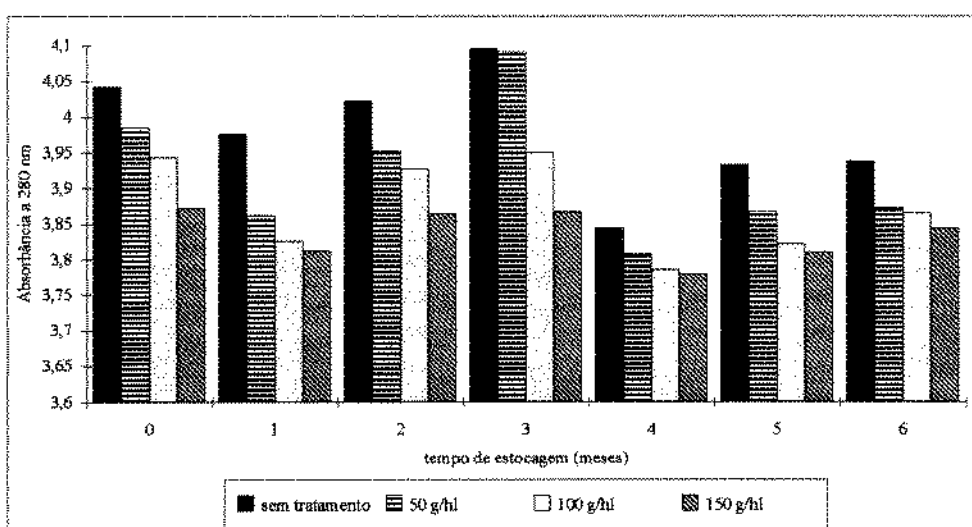


Figura 68 - Absorbância a 280 nm das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* em função do tempo de estocagem

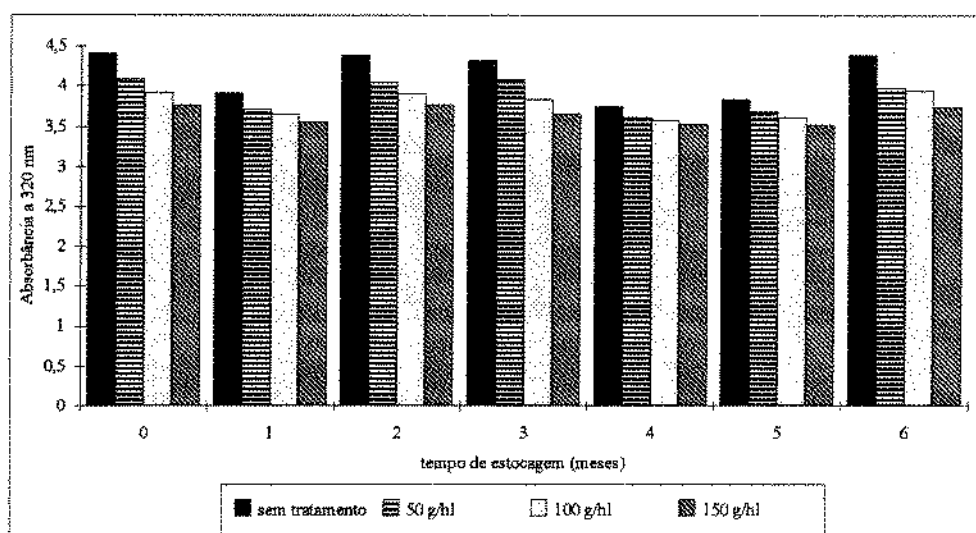


Figura 69 - Absorbância a 320 nm das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* em função do tempo de estocagem

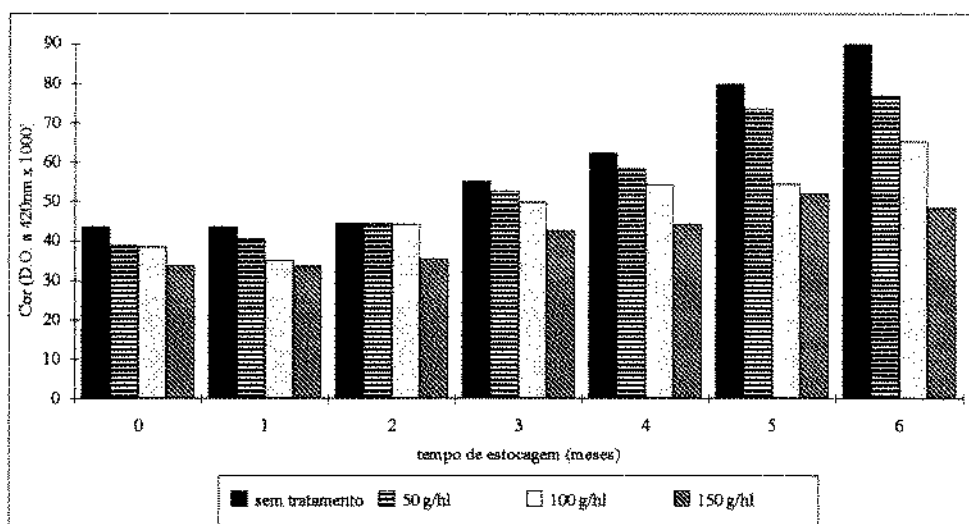


Figura 70 - Cor das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* em função do tempo de estocagem

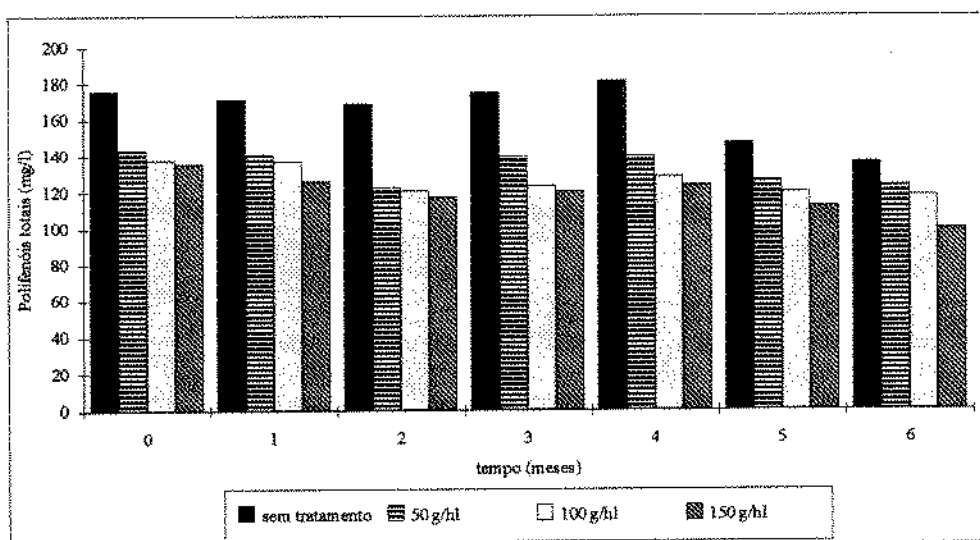


Figura 71 - Teor de fenóis totais (expresso em ácido gálico) das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* em função do tempo de estocagem

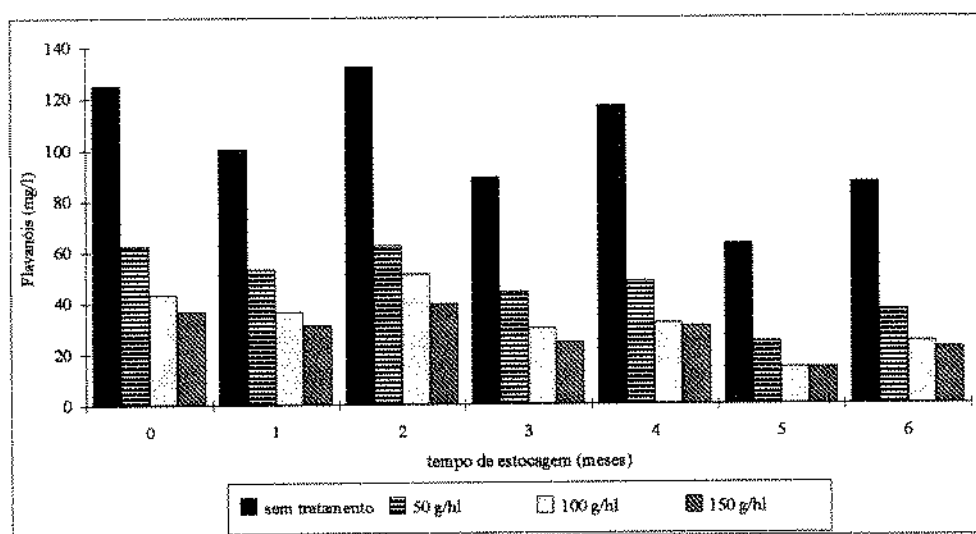


Figura 72 - Teor de flavanóis (expresso em catequina) das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* em função do tempo de estocagem

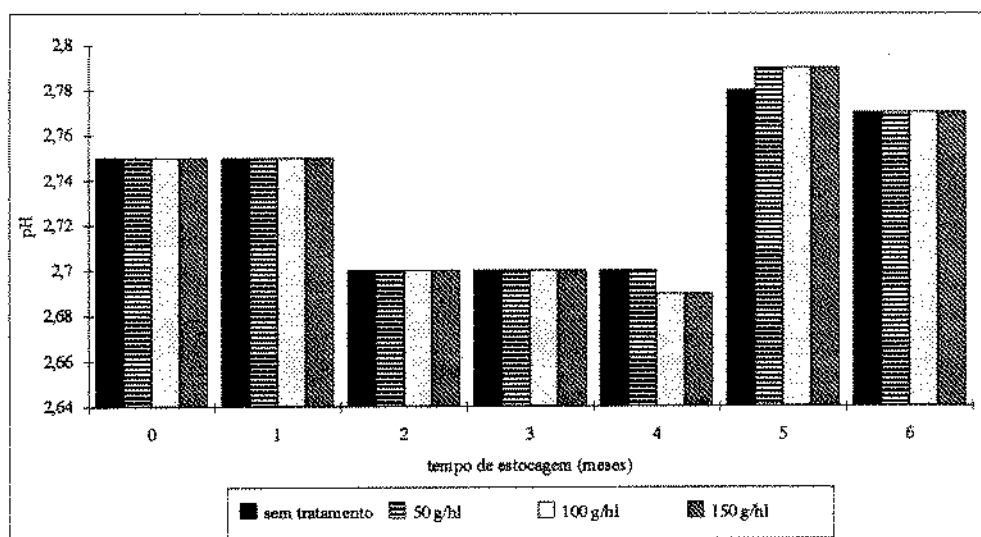


Figura 73 - pH das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* em função do tempo de estocagem

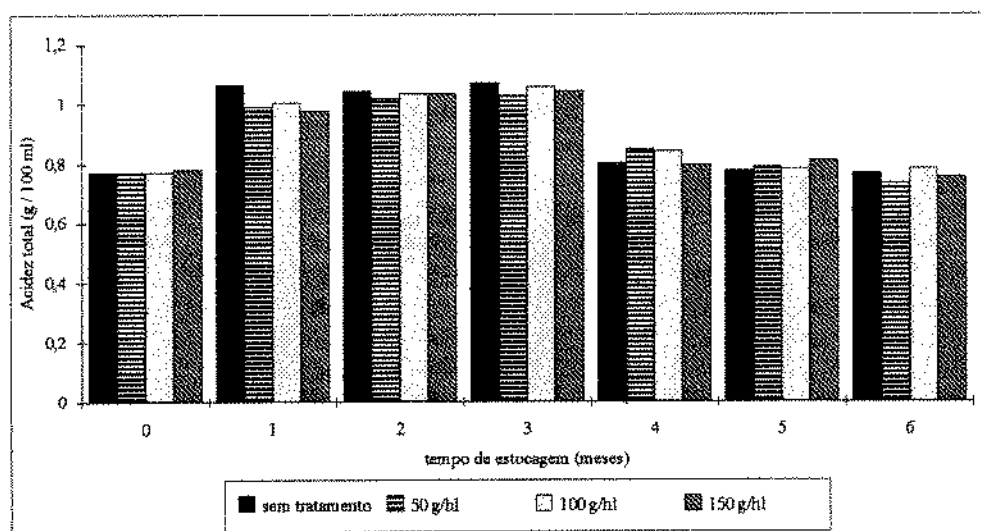


Figura 74 - Acidez (expressa em ácido tartárico) das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* em função do tempo de estocagem

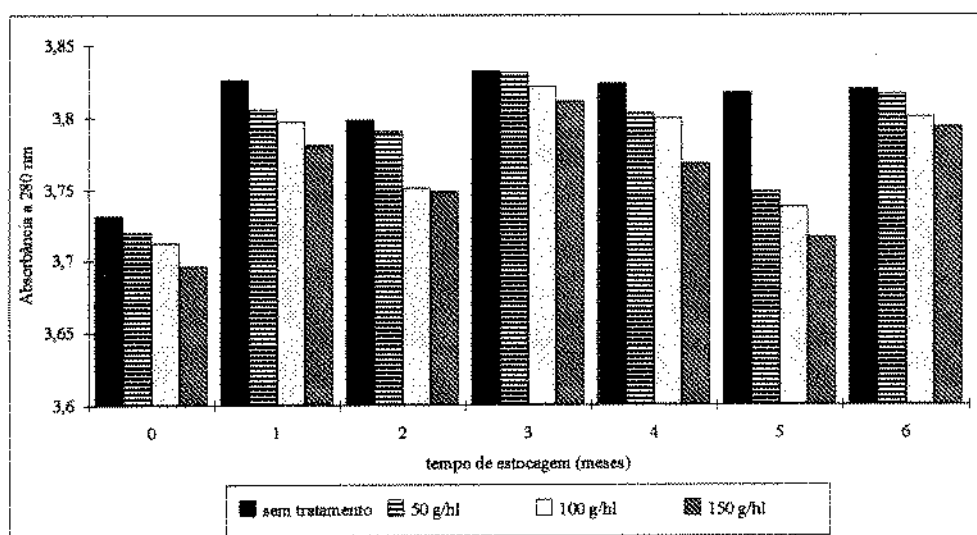


Figura 75 - Absorbância a 280 nm das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* em função do tempo de estocagem

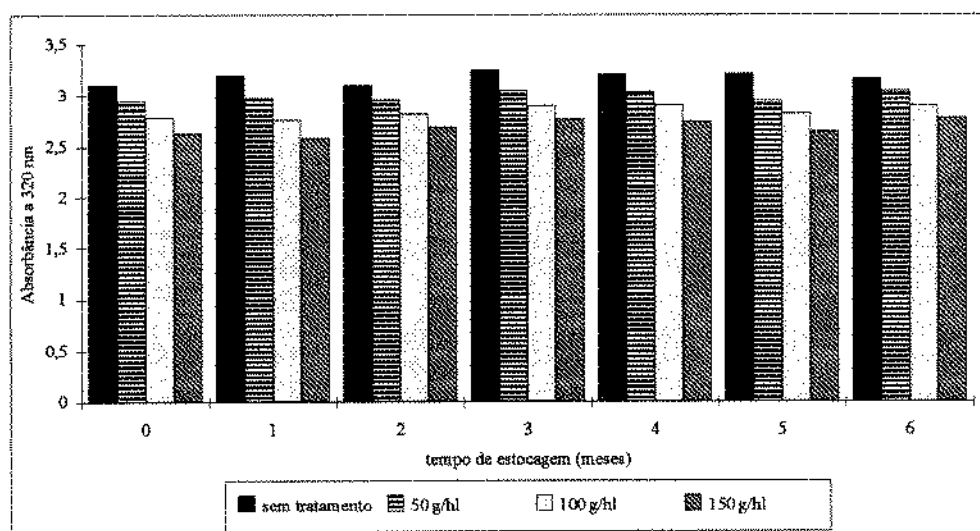


Figura 76 - Absorbância a 320 nm das amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* em função do tempo de estocagem

Não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$), quanto aos valores de pH, entre as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* nos tempos 0, 1, 5 e 6 meses (Tabela 23a, Anexo 4; Figura 66). Para a acidez total (Figura 67), as amostras não diferiram nos tempos 0, 3 e 5 meses (Tabela 23a, Anexo 4).

As amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* não diferiram estatisticamente a nível de 5 % quanto ao pH nos meses 0, 1, 2, 3 e 6 e quanto à acidez total para os tempos 0 e 4 meses (Tabela 24a, Anexo 4).

Observa-se que o aumento na concentração do PVPP promoveu diminuição na intensidade de cor, teor de fenóis totais, teor de flavanóis e absorbância a 280 nm e 320 nm, em todos os tempos de estocagem avaliados, para os dois vinhos estudados. O uso do polímero não levou a uma tendência definida, quanto aos valores pH e acidez total, ao contrário do que ocorreu com as outras características analisadas, que estão relacionadas à composição fenólica do vinho.

Os resultados indicam que as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* e de vinho branco seco *Sauvignon blanc* escureceram com o decorrer do tempo. Entretanto, as amostras tratadas com 150 g/hl de PVPP armazenadas por 6 meses apresentaram cor similar às mostradas pelas amostras sem tratamento no tempo zero (Figuras 63 e 70).

O teor de fenóis totais das amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* e de vinho branco seco *Sauvignon blanc* diminuiu com o decorrer do tempo de estocagem (Figuras 64 e 71), o que está de acordo com os resultados obtidos por SINGLETON *et alii* (1979). Eles reportaram a diminuição no teor de fenóis totais com a oxidação, causada pelo decréscimo nos níveis de fenóis não flavonóides e concluíram que a quantidade de fenóis totais consumidos pela oxidação foi inversamente proporcional ao nível de fenóis totais presentes nos vinhos.

Nas amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* e de vinho branco seco *Sauvignon blanc*, o teor de flavanóis em função de tempo de estocagem não apresentou uma tendência clara (Figuras 65 e 72). Constatou-se uma queda após 1 mês de estocagem, depois o nível de flavanóis aumentou, caindo e subindo novamente. Segundo SINGLETON *et alii* (1979), os níveis de flavonóides não mostraram uma tendência definida em vinho branco seco *Chardonnay* mas aumentaram significativamente em vinho branco seco *Sauvignon blanc* durante a oxidação. Eles sugeriram que, como a precipitação dos flavonóides devido à polimerização pode ocorrer em diferentes níveis, os resultados obtidos foram distintos.

As medidas da absorbância a 280 nm para as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* (Figura 68) mostraram um comportamento semelhante à dos valores de

teor de flavanóis (Figura 65), como era esperado, já que este comprimento de onda é comumente utilizado como referência para a absorção de flavonóides (SOMERS & ZIEMELIS, 1985). Nas amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*, os resultados de absorbância a 280 nm (Figura 75) não acompanharam a tendência observada para os valores de flavanóis, provavelmente devido à presença de ácido sórbico que pode ter interferido nas leituras.

Não foram observadas grandes diferenças com relação aos valores de absorbância a 320 nm para ambos os vinhos (Figuras 69 e 76). O pequeno aumento na absorbância a 320 nm pode ser devido à transformação dos fenóis em quinonas com a oxidação (SINGLETON *et alii*, 1979).

4.7 - Avaliação das características de regeneração do PVPP

A Figura 77 mostra a remoção de cor, polifenóis totais e flavanóis em função do número de regenerações para uma concentração de PVPP de 50 g/hl.

A eficiência do polímero diminuiu com o número de regenerações. Com base nos dados de remoção de flavanóis, as perdas de eficiência em relação ao uso de PVPP sem regeneração foram de 11 %, 32 %, 34 % e 36 % com 1, 2, 3 e 4 regenerações, respectivamente.

Os resultados das porcentagens de redução de cor, polifenóis totais e flavanóis em função da concentração de PVPP, com 1 regeneração e sem regeneração, estão nas Figuras 78, 79 e 80.

De acordo com os dados obtidos, a perda de eficiência do PVPP foi menos pronunciada para a concentração de 100 g/hl. Perdeu-se cerca de 11 % de eficiência na retenção de flavanóis com 50 e 150 g/hl, porém com 100 g/hl a perda foi de 4 % (Figura 80). MADARIAGA (1977) avaliou a influência da regeneração do PVPP na remoção de catequina. Ele aplicou três concentrações de PVPP (50, 70 e 90 g/hl) a um vinho *Semillon*, a seguir, regenerou o polímero usando duas lavagens com solução de NaOH 5% e enxágue com água destilada. Seus resultados mostraram perda de 3, 10 e 11 % na eficiência em reduzir o teor de catequina para 50, 70 e 90 g/hl de PVPP, respectivamente.

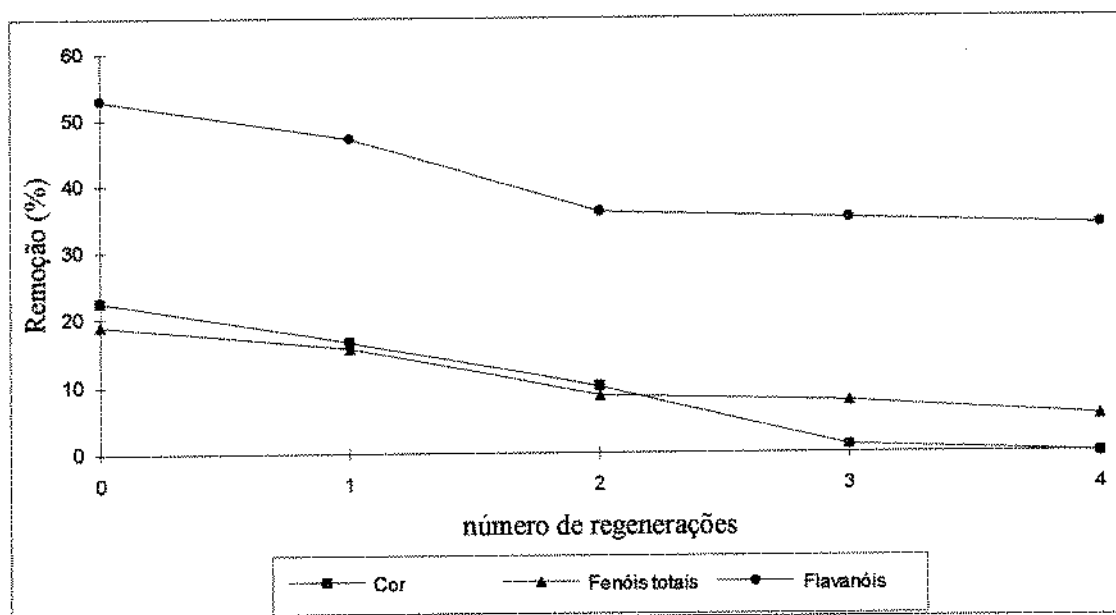


Figura 77 - Remoção de cor, fenóis totais e flavanóis em função do número de regenerações

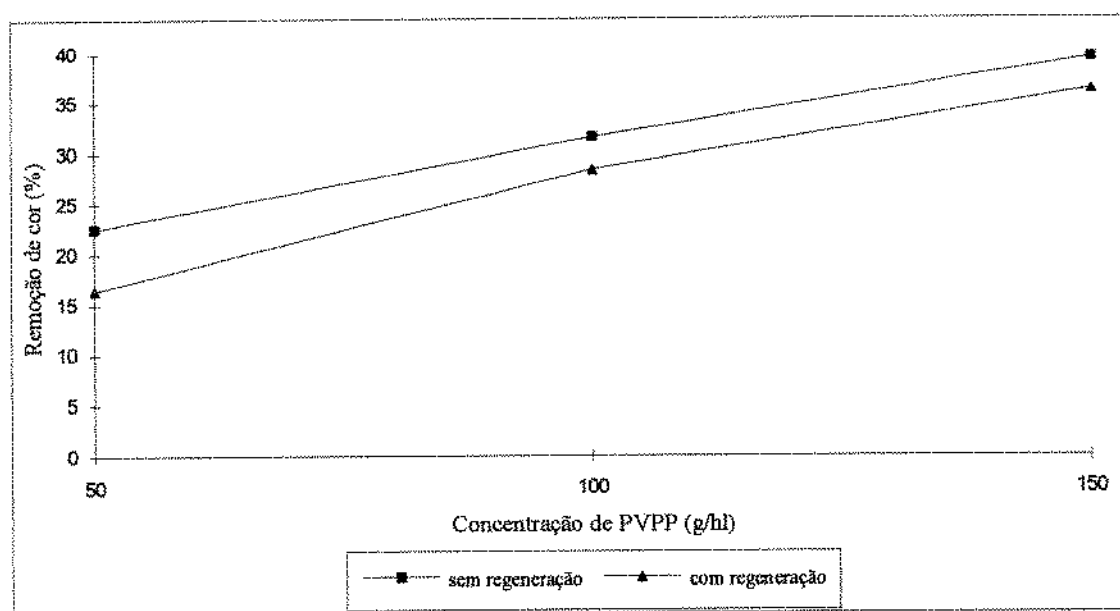


Figura 78 - Remoção de cor em função da concentração de PVPP com e sem regeneração

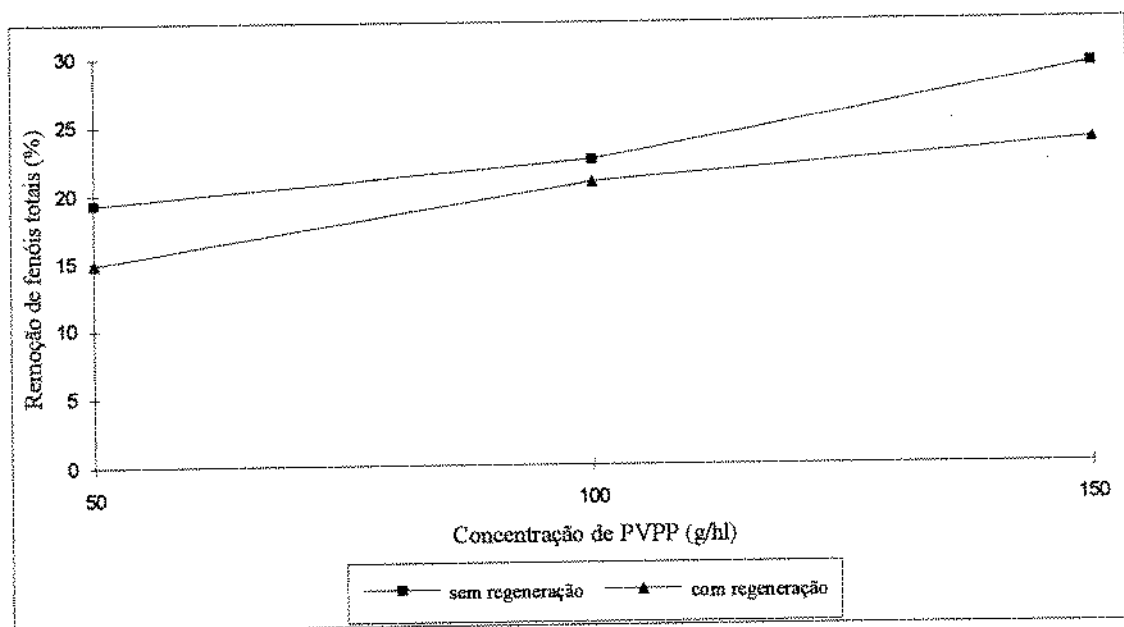


Figura 79 - Remoção de fenóis totais em função da concentração de PVPP com e sem regeneração

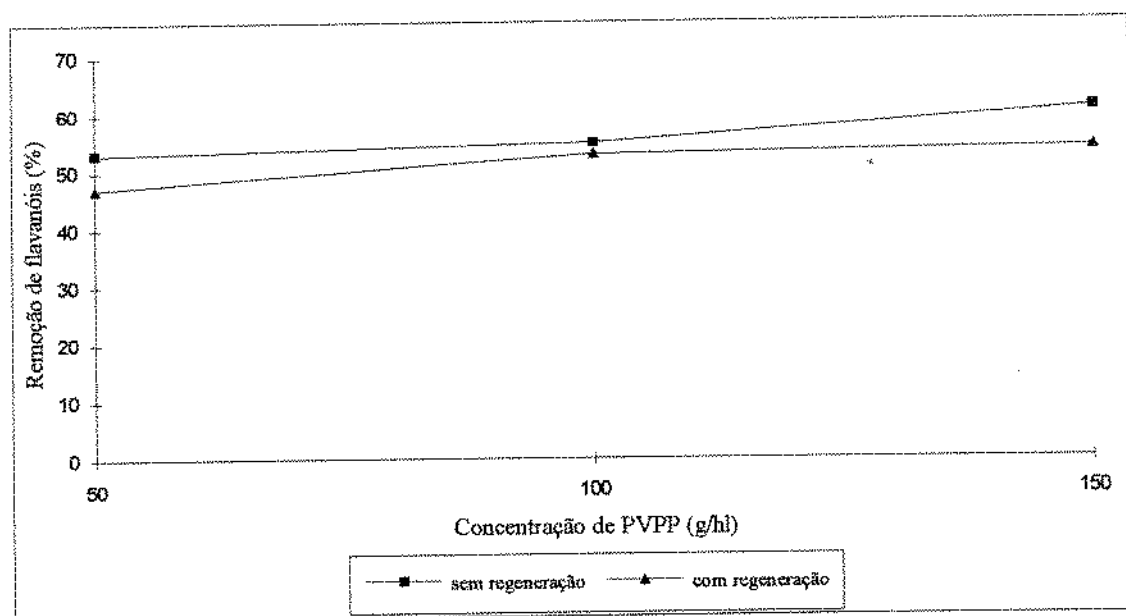


Figura 80 - Remoção de flavanóis em função da concentração de PVPP com e sem regeneração

Segundo o fabricante do Polyclar R (GAF, 1995), o uso de regeneração em PVPP empregado em vinhos torna-se inviável economicamente, devido à baixa quantidade de polímero a ser regenerada pois os volumes de vinho produzidos são pequenos. Eles recomendam a regeneração para cervejarias, que trabalham com volumes enormes de cerveja e conseqüente utilizam grandes quantidades de polímero. Além da regeneração, as cervejarias costumam repor de 0,5 a 1,0 % de PVPP a cada período de tempo pré-estabelecido. Não existem estudos sobre a perda de eficiência do polímero com o número de regenerações, para PVPP utilizado em vinhos (GAF, 1995).

4.8 - Estimativa de custo do tratamento com PVPP em vinhos brancos

Considerações :

Custo do PVPP = US\$ 43,14 / Kg (GAF do Brasil)

Dólar comercial (20/04/95) = R\$ 0,92 (Folha de São Paulo)

Custo do vinho branco licoroso doce *Niagara* por litro = R\$ 1,00 = US\$ 1,09 (Vinícola Góes)

Custo do vinho branco seco *Sauvignon blanc* por litro = R\$ 5,34 = US\$ 5,80 (Vinícola Aurora)

O tratamento com PVPP não implicará em investimentos adicionais com equipamentos.

4.8.1 - Uso do PVPP sem regeneração

4.8.1.1 - Vinho branco licoroso doce Niagara

De acordo com os resultados obtidos, o tratamento escolhido foi o uso de PVPP na dose de 150 g/hl. Portanto, este tratamento acarretará no acréscimo de US\$ 0,065 para cada litro de vinho, o que representará um aumento de cerca de 6 % no custo do litro de vinho.

4.8.1.2 - Vinho branco seco *Sauvignon blanc*

A dosagem de 100 g de PVPP por hl foi o melhor tratamento, segundo os resultados obtidos, o que acarretará no aumento de vinho de US\$ 0,043 por litro de vinho representando um acréscimo de 0,74 % no custo do litro de vinho.

4.8.2 - Uso de regeneração

Como o ensaio de regeneração com variação no número de regenerações foi realizado com vinho branco seco *Sauvignon blanc* na concentração de 50 g/hl, estes resultados serão extrapolados e considerados para o outro vinho e para as concentrações escolhidas, já que trata-se de uma estimativa de custo.

Custo estimado de cada regeneração

Custo da soda comercial por Kilo = R\$ 1,81 = US\$ 1,97

De acordo com os experimentos realizados, o volume de solução de soda a 1 % necessário para a regeneração do polímero foi de 200 ml por litro de vinho tratado, ou seja, 2 g de soda por litro de vinho, o que corresponde ao custo de US\$ 0,004 por regeneração.

A Tabela 31 mostra a perda de eficiência promovida pela regeneração, a quantidade de PVPP a ser adicionada para compensar esta perda e o estimativa de acréscimo no custo do litro de vinho.

A Figura 81 mostra a estimativa da porcentagem de acréscimo no custo do litro de vinho acarretado pelo tratamento com PVPP em função do número de regenerações.

De acordo com a Figura 81, para ambos os vinhos, o uso de uma única regeneração foi suficiente para reduzir o custo adicional decorrente do tratamento com PVPP em cerca de 40 %. O aumento no número de regenerações praticamente não alterou esta redução de custo.

Tabela 31 - Estimativa de acréscimo no custo do litro de vinho promovido pelo tratamento com PVPP com e sem regeneração

Tipo de vinho branco	Dose de PVPP (g/hl)	Número de regenerações	Perda de eficiência (%)	Acréscimo na quantidade de PVPP (g/hl)	Acréscimo no custo do litro de vinho (US\$)
<i>Niagara</i>	150	0	—	—	0,065
<i>Niagara</i>	150	1	4,7	11,0	0,039
<i>Niagara</i>	150	2	27,0	63,3	0,039
<i>Niagara</i>	150	3	30,0	70,3	0,036
<i>Niagara</i>	150	4	31,3	73,4	0,035
<i>Sauvignon blanc</i>	100	0	—	—	0,043
<i>Sauvignon blanc</i>	100	1	3,6	6,5	0,027
<i>Sauvignon blanc</i>	100	2	25,0	45,5	0,029
<i>Sauvignon blanc</i>	100	3	28,2	51,3	0,028
<i>Sauvignon blanc</i>	100	4	30,4	55,3	0,029

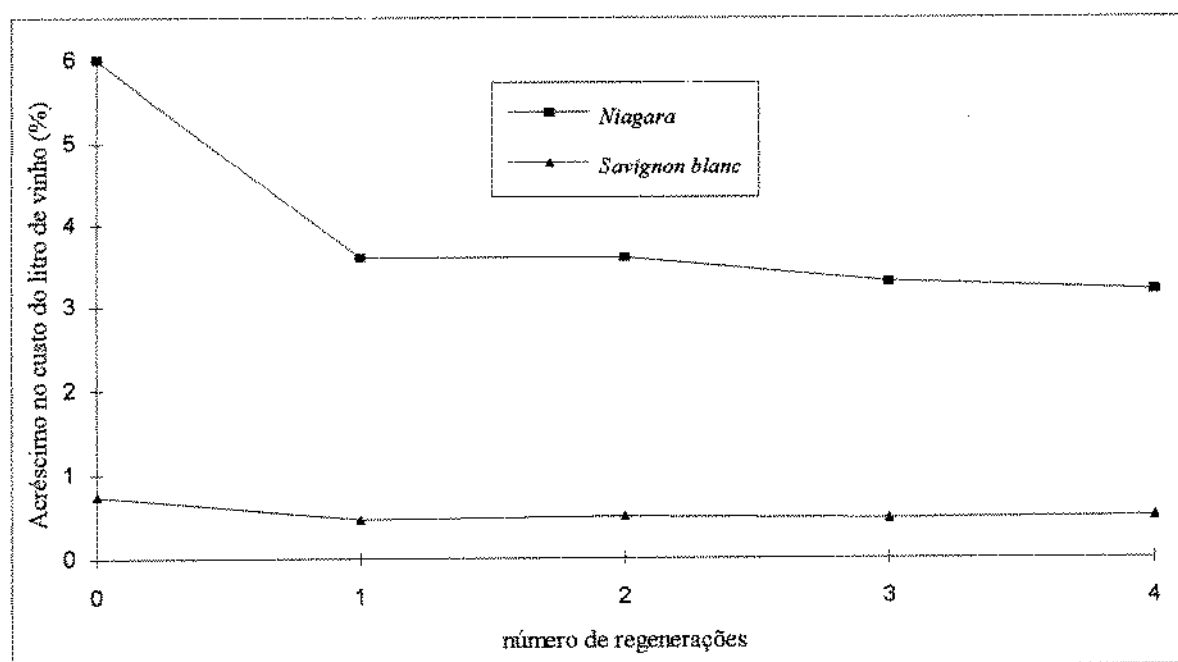


Figura 81 - Estimativa de custo adicional dos vinhos brancos tratados com PVPP em função do número de regenerações.

V - CONCLUSÕES

1 - A porcentagem de remoção de cor dos vinhos estudados aumentou até a concentração de 150 g/hl de PVPP. Em concentrações maiores, a redução de cor foi menos pronunciada.

2 - Os resultados de concentração de fenóis totais, determinados pelo método de Singleton & Rossi e por espectroscopia de ultravioleta, apresentaram valores discrepantes devido à interferência do açúcar que reagiu com o reagente de Folin Ciocalteu, em vinho branco licoroso doce, e do ácido sórbico que foi computado como flavonóide pois absorveu na região de 280 nm, em vinho branco seco *Sauvignon blanc*. Como os dois métodos foram empregados para comparar amostras submetidas a tratamentos diferentes, os resultados fornecidos foram importantes para dar continuidade ao trabalho, além de apresentarem as seguintes vantagens : utilização de equipamento e reagentes de baixo custo quando comparados à cromatografia líquida de alta eficiência e emprego de metodologia simplificada e facilmente reproduzida.

3 - Os níveis de compostos fenólicos foram maiores em vinho branco licoroso doce *Niagara* que em vinho branco seco *Sauvignon blanc*. Os vinhos procedentes de uvas *Niagara* apresentaram altos teores de catequina, ácido p-hidroxibenzóico e ácido vanílico, enquanto ácido protocatecuico, ácido sirínico e ácido ferrúlico estavam presentes em baixas concentrações. As amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* exibiram altos níveis de ácido protocatecuico e de catequina e baixos teores de ácido vanílico, ácido sirínico e ácido p-hidroxibenzóico. Ácido ferrúlico não estava presente em vinho branco seco *Sauvignon blanc*.

4 - O grau de adsorção do PVPP variou com a variedade da uva e com o teor e tipo de composto fenólico presente no vinho. Os resultados evidenciaram a seletividade do polímero pela catequina. A ação do PVPP, em relação ao ácido p-hidroxibenzóico, foi distinta quando este composto estava presente em alta (vinho branco licoroso) e em baixa concentração (vinho branco seco), o que demonstrou que o teor de fenol influenciou no grau de adsorção do polímero. Houve variação na atuação do PVPP, quanto à adsorção de ácido protocatecuico e ácido vanílico, para cada tipo de vinho estudado.

5 - Devido ao alto teor de compostos fenólicos presentes no vinho branco licoroso doce *Niagara*, a remoção destes fenóis pelo polímero acarretou melhoria nas características sensoriais das amostras logo após o tratamento dos vinhos com PVPP (tempo zero). Como as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* apresentaram baixos níveis de substâncias fenólicas, a ação do PVPP só começou a se evidenciar após 2 meses de estocagem.

6 - Os atributos sensoriais que melhor definiram as mudanças ocorridas durante o período de estocagem em vinho branco licoroso doce *Niagara* foram cor, sabor característico e sabor "velho" ou oxidado. Com o decorrer do tempo, as intensidades de cor e de sabor "velho" aumentaram e a intensidade de sabor característico diminuiu. O melhor tratamento, ou seja, aquele que minimizou os efeitos provocados pela oxidação, foi o uso de PVPP na concentração de 150 g/hl.

7 - As modificações causadas pela oxidação em vinho branco seco *Sauvignon blanc* foram caracterizadas pelos atributos sensoriais cor, aroma característico, aroma fresco, sabor característico e sabor amargo. Enquanto as intensidades de aroma característico, aroma fresco e de sabor característico decresceram, as intensidades de cor e de sabor amargo aumentaram com o decorrer do tempo. A amostra tratada com 100 g/hl de PVPP foi a que menos se modificou após 6 meses de estocagem.

8 - Os resultados indicaram que, não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) na porcentagem de remoção de catequina, determinada por CLAE, quando utilizou-se 100 e de 150 g/hl de PVPP, para ambos os vinhos estudados. Porém, sensorialmente, as amostras apresentaram comportamento distinto, principalmente após 6 meses de estocagem. Nas amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*, a dose de 100 g/hl foi suficiente para promover a redução dos compostos fenólicos a níveis desejáveis, causando menores alterações nas características sensoriais do vinho. Já para vinho branco licoroso doce *Niagara*, foi necessário o uso de uma dosagem de PVPP maior (150 g/hl) pela maneira de elaboração do vinho, a fim de acarretar o mesmo efeito. As amostras vinho branco licoroso doce *Niagara*, tratadas com 100 e 150 g/hl, diferiram significativamente a nível de 5 % quanto ao teor de ácido vanílico e de ácido sirínico, enquanto que as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* diferiram quanto ao nível de ácido protocatecuico e ácido vanílico.

9 - O aumento na concentração de PVPP acarretou diminuição na cor (D.O. a 420 nm), no teor de fenóis totais e de flavanóis e na absorbância a 280 e a 320 nm, em todos os tempos de estocagem estudados para ambos os vinhos. Quanto aos valores de pH e acidez total, o uso do polímero não promoveu grandes modificações. Todas as amostras escureceram com o decorrer do tempo, porém, após 6 meses de estocagem, aquelas tratadas com 150 g/hl exibiram cor similar às das amostras sem tratamento no tempo zero. Devido ao efeito da oxidação, o teor de fenóis totais decresceu com o tempo. A concentração de flavanóis em função do tempo de estocagem não apresentou uma tendência definida pois a precipitação dos flavanóis com a polimerização ocorreu em diferentes níveis. Nas amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara*, os resultados de absorbância a 280 nm foram similares aos obtidos para o teor de flavanóis. Entretanto, nas amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc*, os dados de absorbância a 280 nm não acompanharam a tendência observada para os valores de flavanóis devido, provavelmente, à presença de ácido sórbico. Os resultados de absorbância a 320 nm aumentaram levemente no decorrer do tempo de estocagem possivelmente pela transformação dos fenóis em quinonas.

10 - A eficiência do PVPP diminuiu com o número de regenerações. A perda de eficiência, em relação ao polímero não regenerado (50 g/hl), foi de 11, 32, 34 e 36 % com 1, 2, 3 e 4 regenerações, baseando-se na remoção de flavanóis. O uso de 100 g/hl promoveu menor perda de eficiência que a 50 e 150 g/hl, quando comparou-se a ação do PVPP regenerado e não regenerado.

11 - O uso do PVPP sem regeneração, nas doses de 150 g/hl vinho branco licoroso doce *Niagara* e 100 g/hl para vinho branco seco *Sauvignon blanc*, acarretou um acréscimo de 6,00 % e de 0,74 %, respectivamente, no custo do litro de vinho. Estimou-se que a utilização de uma única regeneração reduziu em aproximadamente 40 % o custo adicional acarretado pelo tratamento dos vinhos por PVPP.

VI - ANEXOS

ANEXO 1

Tabela 1a - Valores de Pf amostras da análise de variância de 2 fatores para cada provador, por atributo para vinho branco licoroso doce *Niagara*

Provador	Cor	Turbidez	Sedimentos	Aroma Caracteristic o	Aroma Alcoólico	Aroma Doce	Sabor Caracteristic o	Sabor Doce	Sabor Alcoólico	Sabor Amargo	Sabor Velho
1	0,0043	0,0050	0,1665	0,0693	0,1673	0,0189	0,0018	0,7100*	0,8638*	0,5102*	0,0094
2	0,0001	0,0038	0,2008	0,0036	0,0636	0,4458*	0,0274	0,1680	0,1771	0,3196*	0,0914
3	0,0014	0,0054	0,2630	0,4641*	0,8450*	0,5209*	0,0073	0,0500	0,0205	0,0079	0,0007
4	0,0003	0,0019	0,0200	0,0542	0,0702	0,0760	0,4320*	0,0131	0,1216	0,2744	0,0259
5	0,0010	0,0055	0,0160	0,0133	0,4371*	0,1468	0,0329	0,0975	0,3423*	0,0010	0,0045
6	0,0103	0,0536	0,0685	0,0400	0,2168	0,1405	0,1249	0,2940	0,1374	0,0714	0,0501
7	0,0192	0,0002	0,0638	0,1056	0,3827*	0,4151*	0,1695	0,2274	0,0360	0,4069*	0,0287
8	0,0002	0,0001	0,1722	0,0305	0,4061*	0,0097	0,0252	0,5045*	0,0210	0,0214	0,0001
9	0,0152	0,0329	0,2855	0,0446	0,6916*	0,1100	0,0024	0,0988	0,0532	0,0314	0,1111
10	0,0005	0,0012	0,4050*	0,0018	0,6653*	0,7800*	0,0667	0,1101	0,0158	0,0913	0,2856
11	0,0105	0,0105	0,3028*	0,0357	0,4893*	0,0012	0,0546	0,3699*	0,8464*	0,2409	0,3489*
12	0,0023	0,0023	0,0096	0,0025	0,0149	0,0004	0,0265	0,1063	0,0122	0,0569	0,2903
13	0,0001	0,0001	0,0129	0,3187*	0,2315	0,8118*	0,3066*	0,2607	0,0300	0,1558	0,0607
14	0,0006	0,0013	0,4272*	0,7845*	0,4697*	0,0118	0,3152*	0,0417	0,0475	0,1627	0,0087
15	0,0010	0,0005	0,3480*	0,0002	0,0795	0,0435	0,0016	0,0383	0,5784*	0,0069	0,0034
16	0,0006	0,1571	0,3548*	0,0920	0,0749	0,6547*	0,0514	0,8388*	0,2073	0,0816	0,2064
17	0,0006	0,0474	0,1252	0,9413*	0,1238	0,3307*	0,6483*	0,0282	0,9551*	0,0703	0,0326
18	0,0013	0,0028	0,0275	0,3684*	0,0203	0,0413	0,8878*	0,0933	0,6365*	0,0897	0,0501
19	0,0002	0,0046	0,0533	0,9759*	0,5396*	0,2094	0,7372*	0,4613*	0,4804*	0,1427	0,3151*
20	0,0118	0,0376	0,1245	0,5505*	0,1943	0,5570*	0,6373*	0,4522*	0,2052	0,3108*	0,1268
21	0,0044	0,0042	0,2246	0,4189*	0,3640*	0,5049*	0,4813*	0,5566*	0,2073	0,0000	0,0000
22	0,0005	0,0031	0,2969	0,6084*	0,7604*	0,6594*	0,4360*	0,1462	0,4713*	0,2771	0,0033
23	0,0014	0,0469	0,0454	0,0005	0,2849	0,6100*	0,0019	0,8599*	0,1669	0,4306*	0,0010
24	0,0016	0,0469	0,1670	0,1201	0,1171	0,3558*	0,3248*	0,5588*	0,1817	0,2837	0,6126*

(*) Pf não significativo (Pf am> 0,30)

Tabela 2a - Valores de Pf repetição da análise de variância de 2 fatores para cada provador, por atributo para vinho branco licoroso doce *Niagara*

Provador	Cor	Turbidez	Sedimentos	Aroma Caracteristic o	Aroma Alcoólico	Aroma Doce	Sabor Caracteristic o	Sabor Doce	Sabor Alcoólico	Sabor Amargo	Sabor Velho
1	0,0240*	0,2297	0,3619	0,1757	0,3270	0,0389*	0,0445*	0,5330	0,7521	0,4803	0,1113
2	0,0592	0,4264	0,2493	0,0787	0,1531	0,7739	0,9022	0,9778	0,9521	0,4256	0,2984
3	0,5507	0,7073	0,4756	0,5138	0,3113	0,4865	0,9475	0,7038	0,3673	0,0871	0,4360
4	0,4190	0,9383	0,3153	0,4013	0,9888	0,2039	0,3982	0,9612	0,1933	0,5128	0,3746
5	0,6202	0,3138	0,8951	0,2232	0,5709	0,2406	0,1997	0,1326	0,8882	0,2542	0,3688
6	0,4371	0,6911	0,7311	0,2585	0,6152	0,3330	0,2698	0,4018	0,1121	0,5568	0,5837
7	0,8198	0,9041	0,0113*	0,0125*	0,0491*	0,6583	0,5680	0,6831	0,3339	0,7884	0,3512
8	0,3001	0,9802	0,4194	0,2205	0,4322	0,1300	0,0727	0,2500	0,3255	0,1688	0,0666
9	0,4171	0,7527	0,4116	0,2055	0,4105	0,1873	0,0536	0,5654	0,0029*	0,2072	0,4444
10	0,1906	0,6826	0,4444	0,0887	0,4509	0,8366	0,9813	0,0984	0,0158*	0,0913	0,2856
11	0,2624	0,7734	0,4596	0,5499	0,4832	0,0130*	0,9960	0,6973	0,5305	0,0181*	0,4289
12	0,3983	0,3804	0,0453*	0,7325	0,8086	0,3249	0,7117	0,3452	0,2750	0,0828	0,0927
13	0,6489	0,6400	0,7754	0,8312	0,9821	0,4433	0,7854	0,4456	0,1170	0,8274	0,2177
14	0,2974	0,1622	0,4635	0,9097	0,0023*	0,2228	0,2794	0,2721	0,2002	0,3583	0,0740
15	0,9320	0,7269	0,6073	0,5989	0,2549	0,1120	0,2682	0,7904	0,9304	0,1236	0,9797
16	0,2667	0,5685	0,7569	0,8758	0,1575	0,1835	0,1579	0,6733	0,2096	0,1745	0,5217
17	0,2869	0,1603	0,4444	0,8115	0,1325	0,6025	0,5325	0,6824	0,3897	0,0475*	0,2161
18	0,8775	0,4028	0,0655	0,4223	0,6857	0,4799	0,5698	0,1499	0,8235	0,0149*	0,1816
19	0,8615	0,6588	0,4504	0,5712	0,8715	0,3223	0,3547	0,6518	0,2623	0,4232	0,7664
20	0,0785	0,5296	0,2805	0,6505	0,0713	0,8273	0,5672	0,4506	0,9658	0,0792	0,4145
21	0,1547	0,4364	0,4316	0,5495	0,6082	0,2752	0,1181	0,4638	0,5286	0,0000*	0,0000*
22	0,5478	0,3468	0,1809	0,4508	0,6995	0,6303	0,2628	0,0806	0,3889	0,9662	0,8929
23	0,2850	0,2278	0,5309	0,1592	0,8722	0,7580	0,4290	0,4829	0,0446*	0,4166	0,4987
24	0,1900	0,2740	0,4346	0,8249	0,5824	0,2852	0,5779	0,5465	0,6963	0,6400	0,5983

(*) Pf significativo (Pf rep < 0,05)

Tabela 3a - Valores de Pf amostras da análise de variância de 2 fatores para cada provador, por atributo para vinho branco seco *Sauvignon blanc*

Provador	Cor	Turbidez	Sedimentos	Aroma Característico	Aroma Alcolóico	Aroma de Frescor	Sabor Característico	Sabor Ácido	Sabor Amargo	Sabor Adstringente
1	0,0006	0,0000	0,3204*	0,0120	0,0488	0,0227	0,1002	0,0231	0,1428	0,0482
2	0,0006	0,0735	0,5130*	0,7125*	0,7014*	0,6550*	0,4994*	0,8083*	0,7461*	0,0972
3	0,0224	0,2614	0,3534*	0,1073	0,0932	0,0088	0,0892	0,4355*	0,1758	0,6990*
4	0,0380	0,0494	0,4674*	0,6375*	0,4185*	0,5895*	0,2836	0,4097*	0,3499*	0,4888*
5	0,0094	0,5867*	0,3510*	0,9697*	0,7038*	0,9790*	0,6144*	0,2894	0,6059*	0,5544*
6	0,0500	0,6037*	0,4444*	0,9460*	0,9775*	0,9760*	0,3426*	0,9893*	0,4810*	0,8591*
7	0,0232	0,1776	0,4883*	0,0071	0,0343	0,0001	0,0011	0,8507*	0,0308	0,9596*
8	0,1860	0,2551	0,1177	0,6127*	0,9080*	0,6586*	0,1221	0,0987	0,5337*	0,3707*
9	0,0240	0,1600	0,2844	0,0423	0,6299*	0,0064	0,0590	0,8206*	0,3184*	0,6183*
10	0,0004	0,0770	0,1303	0,0070	0,0053	0,0026	0,0009	0,0662	0,0138	0,0111
11	0,0408	0,1016	0,1567	0,2437	0,4703*	0,3282*	0,1719	0,8867*	0,7430*	0,9586*
12	0,0001	0,6663*	0,3693*	0,0083	0,7609*	0,3357*	0,0578	0,1632	0,0193	0,1540
13	0,0640	0,1600	0,4549*	0,0045	0,0306	0,1274	0,0097	0,0025	0,4806*	0,5469*
14	0,0003	0,1348	0,1992	0,0066	0,0111	0,0067	0,0058	0,0233	0,0243	0,2962*
15	0,0003	0,1963	0,2237	0,1415	0,8094*	0,0695	0,1226	0,4511*	0,2390	0,3311*
16	0,0097	0,0306	0,0001	0,0054	0,0530	0,0099	0,0059	0,0124	0,0029	0,0316
17	0,1091	0,0750	0,1825	0,3478*	0,4565*	0,7730*	0,7843*	0,4923*	0,8542*	0,4968*
18	0,0443	0,0000	0,2359	0,4705*	0,3481*	0,0500	0,0098	0,0186	0,0000	0,0008
19	0,0109	0,0000	0,1936	0,0001	0,0016	0,0006	0,0051	0,3971*	0,0302	0,1948
20	0,2019	0,0754	0,2624	0,8244*	0,0111	0,3655*	0,4411*	0,8548*	0,1446	0,4485*
21	0,0345	0,0000	0,5552*	0,0002	0,3565*	0,0001	0,0033	0,0192	0,0140	0,1091
22	0,0856	0,0000	0,9073*	0,7832*	0,4586*	0,6007*	0,8571*	0,0438	0,0924	0,4444*
23	0,0038	0,5536*	0,5973*	0,0295	0,8520*	0,0333	0,0050	0,3383*	0,6750*	0,6891*
24	0,0010	0,4444*	0,9494*	0,9027*	0,1233	0,8229*	0,2276	0,8355*	0,1736	0,4444*

(*) Pf não significativo (Pf am> 0,30)

Tabela 4a - Valores de Pf repetição da análise de variância de 2 fatores para cada provador, por atributo para vinho branco seco *Sauvignon blanc*

Provador	Cor	Turbidez	Sedimentos	Aroma Característico	Aroma Alodólico	Aroma de Frescor	Sabor Característico	Sabor Ácido	Sabor Amargo	Sabor Adstringente
1	0,3496	0,0000*	0,2176	0,9054	0,0289*	0,5150	0,2131	0,1059	0,3130	0,5249
2	0,0056*	0,0008	0,0249*	0,8337	0,8720	0,9351	0,8398	0,2583	0,1295	0,9195
3	0,3842	0,3055	0,2854	0,4663	0,0076*	0,1478	0,8549	0,0773	0,1805	0,1250
4	0,2605	0,0005*	0,1270	0,0597	0,0149*	0,1842	0,0216*	0,7714	0,5040	0,9022
5	0,8346	0,7055	0,0071*	0,7931	0,6074	0,9824	0,4178	0,6519	0,1761	0,4404
6	0,1365	0,6037	0,4245	0,9185	0,9905	0,9507	0,9252	0,6140	0,0302*	0,7858
7	0,3930	0,0056*	0,0461*	0,4534	0,4079	0,3131	0,4933	0,4395	0,5927	0,6651
8	0,3482	0,9157	0,7362	0,7402	0,7944	0,7407	0,5301	0,5360	0,5473	0,1335
9	0,2605	0,4444	0,4444	0,7366	0,2318	0,1967	0,5084	0,0135*	0,5416	0,3438
10	0,1387	0,1376	0,5152	0,7128	0,1643	0,6801	0,0891	0,4972	0,4365	0,5005
11	0,1892	0,1552	0,4069	0,3513	0,5982	0,2161	0,0158*	0,3229	0,5392	0,1774
12	0,8129	0,3978	0,2204	0,3228	0,2572	0,4421	0,0504	0,1858	0,2924	0,0523
13	0,1080	0,4444	0,1153	0,2576	0,1777	0,7724	0,2302	0,4135	0,7158	0,4089
14	0,0033*	0,8858	0,2481	0,5099	0,3053	0,4170	0,8028	0,0005*	0,9745	0,5910
15	0,3578	0,7271	0,3021	0,5963	0,6877	0,6487	0,4132	0,0730	0,3094	0,4566
16	0,9263	0,5781	0,1322	0,0968	0,0730	0,1089	0,2434	0,1534	0,5554	0,9033
17	0,6771	0,1672	0,6256	0,2175	0,2225	0,5518	0,6746	0,4192	0,3731	0,5163
18	0,1117	0,0000*	0,3916	0,5118	0,1909	0,1581	0,1096	0,2394	0,0003*	0,0000*
19	0,8866	0,0000*	0,1607	0,9273	0,8768	0,0775	0,5332	0,6836	0,2696	0,0961
20	0,3053	0,1111	0,1558	0,5732	0,0014*	0,4401	0,7897	0,5868	0,0148*	0,1311
21	0,2029	0,0000*	0,5552	0,0984	0,0006	0,0136*	0,3651	0,2799	0,4919	0,4931
22	0,4424	0,0000*	0,5392	0,9938	0,6697	0,8428	0,4165	0,2911	0,0073*	0,5834
23	0,1752	0,6425	0,5903	0,8286	0,9537	0,6795	0,5241	0,4713	0,5833	0,5310
24	0,0644	0,4444	0,5552	0,9107	0,4966	0,9377	0,7340	0,9043	0,0004*	0,0034*

(*) Pf significativo (Pf rep < 0,05)

ANEXO 2

Tabela 5a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco
licoroso doce *Niagara* no tempo zero

Atributos	Provedor	Amostras	Causas de variação	
			Repetição	Interação provedor - amostra
Cor	0,0001	0,0001	0,9087	0,0639
Turbidez	0,0001	0,0012	0,1252	0,0300
Sedimentos	0,0001	0,0058	0,0874	0,6822
Aroma característico	0,0001	0,0043	0,9908	0,0338
Aroma alcoólico	0,0001	0,0011	0,8213	0,3643
Aroma doce	0,0001	0,0003	0,3237	0,0120
Sabor característico	0,0001	0,0007	0,4444	0,1678
Sabor doce	0,0001	0,3332	0,1291	0,6603
Sabor alcoólico	0,0001	0,6434	0,1014	0,9796
Sabor amargo	0,0001	0,0023	0,0339	0,2326
Sabor velho	0,0001	0,0005	0,2207	0,6117

P_F significativo < 0,05

Tabela 6a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco
licoroso doce *Niagara* com 1 mês de estocagem

Atributos	Provedor	Amostras	Causas de variação	
			Repetição	Interação provedor - amostra
Cor	0,0001	0,0001	0,5279	0,0506
Turbidez	0,0001	0,0116	0,1817	0,0153
Sedimentos	0,0001	0,0116	0,8811	0,4897
Aroma característico	0,0001	0,0020	0,4901	0,0594
Aroma alcoólico	0,0001	0,0002	0,3892	0,0008
Aroma doce	0,0001	0,0631	0,0140	0,0225
Sabor característico	0,0001	0,0001	0,7088	0,0017
Sabor doce	0,0001	0,0002	0,3882	0,0020
Sabor alcoólico	0,0001	0,0092	0,6464	0,0002
Sabor amargo	0,0001	0,0001	0,5033	0,0001
Sabor velho	0,0001	0,0001	0,9576	0,0001

P_F significativo < 0,05

Tabela 7a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 2 meses de estocagem

Atributos	Provador	Amostras	Causas de variação	
			Repetição	Interação provador - amostra
Cor	0,0001	0,0001	0,6775	0,0356
Turbidez	0,0001	0,0693	0,1556	0,6867
Sedimentos	0,0001	0,7398	0,4013	0,7365
Aroma característico	0,0001	0,7804	0,2541	0,2590
Aroma alcoólico	0,0001	0,0087	0,3464	0,0698
Aroma doce	0,0001	0,9853	0,2954	0,5156
Sabor característico	0,0001	0,0460	0,3519	0,0012
Sabor doce	0,0001	0,0286	0,0150	0,0002
Sabor alcoólico	0,0001	0,0020	0,5031	0,4093
Sabor amargo	0,0001	0,0517	0,2513	0,4402
Sabor velho	0,0001	0,0004	0,1044	0,0028

P_F significativo < 0,05

Tabela 8a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 3 meses de estocagem

Atributos	Provador	Amostras	Causas de variação	
			Repetição	Interação provador - amostra
Cor	0,0001	0,0001	0,1100	0,0001
Turbidez	0,0001	0,0140	0,6926	0,1832
Sedimentos	0,0001	0,2830	0,2079	0,5274
Aroma característico	0,0001	0,0021	0,0649	0,0211
Aroma alcoólico	0,0001	0,1194	0,8265	0,0038
Aroma doce	0,0001	0,7236	0,9744	0,9480
Sabor característico	0,0001	0,0057	0,6610	0,9529
Sabor doce	0,0001	0,5239	0,0874	0,9562
Sabor alcoólico	0,0001	0,2341	0,6812	0,0569
Sabor amargo	0,0001	0,1311	0,3693	0,1200
Sabor velho	0,0001	0,0215	0,2253	0,3657

P_F significativo < 0,05

Tabela 9a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 4 meses de estocagem

Causas de variação				
Atributos	Provador	Amostras	Repetição	Interação provador - amostra
Cor	0,0001	0,0001	0,9780	0,0010
Turbidez	0,0001	0,0128	0,3159	0,0062
Sedimentos	0,0001	0,0495	0,9696	0,6865
Aroma característico	0,0001	0,3271	0,4892	0,0011
Aroma alcoólico	0,0001	0,4850	0,1205	0,0026
Aroma doce	0,0001	0,6080	0,9843	0,0225
Sabor característico	0,0001	0,0951	0,2836	0,0642
Sabor doce	0,0001	0,6397	0,5358	0,1588
Sabor alcoólico	0,0001	0,9782	0,1817	0,0029
Sabor amargo	0,0001	0,0665	0,7775	0,8373
Sabor velho	0,0001	0,0004	0,0516	0,3484

P_F significativo < 0,05

Tabela 10a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 5 meses de estocagem

Causas de variação				
Atributos	Provador	Amostras	Repetição	Interação provador - amostra
Cor	0,0001	0,0001	0,0040	0,0001
Turbidez	0,0001	0,0707	0,5005	0,0311
Sedimentos	0,0001	0,7630	0,8776	0,9498
Aroma característico	0,0001	0,1596	0,2736	0,5261
Aroma alcoólico	0,0001	0,6677	0,4150	0,9789
Aroma doce	0,0001	0,2571	0,8697	0,7357
Sabor característico	0,0001	0,0047	0,2302	0,0004
Sabor doce	0,0001	0,4666	0,9642	0,0053
Sabor alcoólico	0,0001	0,5652	0,7178	0,0024
Sabor amargo	0,0001	0,3171	0,6884	0,7053
Sabor velho	0,0001	0,4275	0,7579	0,7810

P_F significativo < 0,05

Tabela 11a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* com 6 meses de estocagem

Atributos	Provedor	Amostras	Repetição	Causas de variação
				Interação provedor - amostra
Cor	0,0001	0,0001	0,2423	0,0110
Turbidez	0,0001	0,0682	0,0001	0,4528
Sedimentos	0,0001	0,0503	0,0001	0,4561
Aroma característico	0,0001	0,7377	0,6052	0,4769
Aroma alcoólico	0,0001	0,0513	0,1598	0,3913
Aroma doce	0,0001	0,3333	0,9739	0,1919
Sabor característico	0,0001	0,5539	0,7647	0,4595
Sabor doce	0,0001	0,5267	0,1683	0,0959
Sabor alcoólico	0,0001	0,2479	0,9899	0,7358
Sabor amargo	0,0001	0,1721	0,0041	0,6654
Sabor velho	0,0001	0,0197	0,9714	0,3888

P_F significativo < 0,05

Tabela 12a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* no tempo zero

Atributos	Provedor	Amostras	Repetição	Causas de variação
				Interação provedor - amostra
Cor	0,0001	0,1105	0,1475	0,2878
Turbidez	0,0001	0,0240	0,4322	0,0029
Sedimentos	0,0001	0,9714	0,2653	0,6333
Aroma característico	0,0001	0,2188	0,5649	0,8062
Aroma alcoólico	0,0001	0,5178	0,2011	0,9948
Aroma fresco	0,0001	0,7345	0,5454	0,1687
Sabor característico	0,0001	0,6924	0,0846	0,3516
Sabor ácido	0,0001	0,7092	0,4615	0,4487
Sabor adstringente	0,0001	0,0629	0,9143	0,0342
Sabor amargo	0,0001	0,6125	0,0126	0,2398

P_F significativo < 0,05

Tabela 13a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 1 mês de estocagem

Atributos	Provador	Amostras	Repetição	Causas de variação
				Interação provador - amostra
Cor	0,0001	0,0009	0,0408	0,0007
Turbidez	0,0001	0,0253	0,0138	0,1501
Sedimentos	0,0001	0,0124	0,4989	0,0004
Aroma característico	0,0001	0,7717	0,2198	0,0375
Aroma alcoólico	0,0001	0,0356	0,6559	0,0281
Aroma fresco	0,0001	0,1099	0,4744	0,0434
Sabor característico	0,0001	0,7008	0,6102	0,8651
Sabor ácido	0,0001	0,4926	0,5285	0,1629
Sabor adstringente	0,0001	0,7124	0,0389	0,4754
Sabor amargo	0,0001	0,1419	0,5646	0,5977

P_F significativo < 0,05

Tabela 14a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 2 meses de estocagem

Atributos	Provador	Amostras	Repetição	Causas de variação
				Interação provador - amostra
Cor	0,0001	0,0197	0,7655	0,0861
Turbidez	0,0001	0,1857	0,7333	0,0509
Sedimentos	0,0001	0,2464	0,7588	0,1781
Aroma característico	0,0001	0,1082	0,8982	0,2347
Aroma alcoólico	0,0001	0,8107	0,5106	0,2095
Aroma fresco	0,0001	0,0245	0,0234	0,1953
Sabor característico	0,0001	0,2425	0,0418	0,9802
Sabor ácido	0,0001	0,8682	0,5773	0,0324
Sabor adstringente	0,0001	0,0529	0,6445	0,0423
Sabor amargo	0,0001	0,1053	0,5519	0,4859

P_F significativo < 0,05

Tabela 15a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 3 meses de estocagem

Atributos	Provedor	Amostras	Causas de variação	
			Repetição	Interação provedor - amostra
Cor	0,0001	0,0001	0,7603	0,0404
Turbidez	0,0001	0,0002	0,0149	0,0002
Sedimentos	0,0001	0,9670	0,9173	0,9914
Aroma característico	0,0001	0,0107	0,6712	0,2852
Aroma alcoólico	0,0001	0,3481	0,7693	0,0678
Aroma fresco	0,0001	0,0212	0,0242	0,2311
Sabor característico	0,0001	0,0011	1,0000	0,0820
Sabor ácido	0,0001	0,1983	0,6085	0,1430
Sabor adstringente	0,0001	0,3712	0,0243	0,4454
Sabor amargo	0,0001	0,1385	0,5959	0,1621

P_F significativo < 0,05

Tabela 16a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 4 meses de estocagem

Atributos	Provedor	Amostras	Causas de variação	
			Repetição	Interação provedor - amostra
Cor	0,0001	0,0001	0,0346	0,0001
Turbidez	0,0001	0,1772	0,2634	0,9966
Sedimentos	0,0001	0,0019	0,5511	0,1137
Aroma característico	0,0001	0,0001	0,7913	0,0176
Aroma alcoólico	0,0001	0,0028	0,4599	0,0001
Aroma fresco	0,0001	0,0001	0,5353	0,0005
Sabor característico	0,0001	0,0001	0,3726	0,0064
Sabor ácido	0,0001	0,7614	0,0368	0,0466
Sabor adstringente	0,0001	0,0675	0,9142	0,3370
Sabor amargo	0,0001	0,0399	0,6470	0,8576

P_F significativo < 0,05

Tabela 17a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 5 meses de estocagem

Atributos	Causas de variação			
	Provedor	Amostras	Repetição	Interação provedor - amostra
Cor	0,0001	0,0001	0,7370	0,0001
Turbidez	0,0001	0,1496	0,4264	0,9279
Sedimentos	0,0001	0,5931	0,0001	0,0184
Aroma característico	0,0001	0,0023	0,9585	0,0239
Aroma alcoólico	0,0001	0,0823	0,8109	0,4097
Aroma fresco	0,0001	0,0015	0,3929	0,0008
Sabor característico	0,0001	0,0001	0,7340	0,0037
Sabor ácido	0,0001	0,0011	0,3578	0,3763
Sabor adstringente	0,0001	0,4814	0,4773	0,8391
Sabor amargo	0,0001	0,2064	0,6395	0,8916

P_F significativo < 0,05

Tabela 18a - Valores de P_F da análise de variância para cada atributo para todas as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 6 meses de estocagem

Atributos	Causas de variação			
	Provedor	Amostras	Repetição	Interação provedor - amostra
Cor	0,0001	0,0001	0,2443	0,0001
Turbidez	0,0001	0,2578	0,9549	0,2774
Sedimentos	0,0001	0,2670	0,8301	0,5786
Aroma característico	0,0001	0,0197	0,1499	0,1010
Aroma alcoólico	0,0001	0,2585	0,4860	0,0246
Aroma fresco	0,0001	0,0917	0,2401	0,0055
Sabor característico	0,0001	0,0021	1,0000	0,0783
Sabor ácido	0,0001	0,0045	0,1365	0,0257
Sabor adstringente	0,0001	0,0969	0,0091	0,0248
Sabor amargo	0,0001	0,0029	0,7040	0,0052

P_F significativo < 0,05

ANEXO 3

Tabela 19a - Matriz de correlação entre os atributos sensoriais avaliados em vinho licoroso doce no tempo zero

Atributos	CO	TU	PS	AC	AA	AD	SC	SD	SA	SAM	SV
CO	1,0000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TU	0,3749	1,0000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PS	0,5021	0,6325	1,0000	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	—	—	—	1,0000	—	—	—	—	—	—	—
AA	—	—	—	0,3288	1,0000	—	—	—	—	—	—
AD	—	—	—	0,7220	0,4612	1,0000	—	—	—	—	—
SC	—	—	—	0,8261	0,3442	0,6188	1,0000	—	—	—	—
SD	—	—	—	0,7385	0,4871	0,7406	0,7935	1,0000	—	—	—
SA	—	—	—	0,5240	0,6503	0,4413	0,4868	0,5357	1,0000	—	—
SAM	—	—	—	-0,5029	-0,2905	-0,3177	-0,5917	-0,4816	-0,4527	1,0000	—
SV	—	—	—	-0,6073	-0,2547	-0,3796	-0,7303	-0,5457	-0,4179	0,8316	1,0000

Legenda : CO - cor; TU - turbidez; PS - presença de sedimentos; AC - aroma característico; AA - aroma alcoólico; AD - aroma doce; SC - sabor característico; SD - sabor doce; SA - sabor alcoólico; SAM - sabor amargo; SV - sabor velho.

Tabela 20a - Matriz de correlação entre os atributos sensoriais avaliados em vinho licoroso doce com 6 meses de estocagem

Atributos	CO	TU	PS	AC	AA	AD	SC	SD	SA	SAM	SV
CO	1,0000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TU	0,0032	1,0000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PS	0,0599	0,8295	1,0000	—	—	—	—	—	—	—	—
AC	—	—	—	1,0000	—	—	—	—	—	—	—
AA	—	—	—	0,6137	1,0000	—	—	—	—	—	—
AD	—	—	—	0,8400	0,5802	1,0000	—	—	—	—	—
SC	—	—	—	0,8121	0,4228	0,7694	1,0000	—	—	—	—
SD	—	—	—	0,8125	0,5738	0,8753	0,8303	1,0000	—	—	—
SA	—	—	—	0,6386	0,7671	0,7102	0,5078	0,7442	1,0000	—	—
SAM	—	—	—	-0,4246	-0,1262	-0,2341	-0,4719	-0,3163	-0,1523	1,0000	—
SV	—	—	—	-0,3447	0,0099	-0,3125	-0,3209	-0,2565	-0,1595	0,4550	1,0000

Legenda :

CO - cor; TU - turbidez; PS - presença de sedimentos; AC - aroma característico; AA - aroma alcoólico; AD - aroma doce; SC - sabor característico; SD - sabor doce; SA - sabor alcoólico; SAM - sabor amargo; SV - sabor velho.

Tabela 21a - Matriz de correlação entre os atributos sensoriais avaliados em vinho branco seco *Sauvignon blanc* no tempo zero

Atributos	CO	TU	PS	AC	AA	AF	SC	SAC	SAD	SAM
CO	1,0000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TU	0,4954	1,0000	—	—	—	—	—	—	—	—
PS	0,4428	0,8501	1,0000	—	—	—	—	—	—	—
AC	—	—	—	1,0000	—	—	—	—	—	—
AA	—	—	—	0,3773	1,0000	—	—	—	—	—
AF	—	—	—	0,8729	0,3361	1,0000	—	—	—	—
SC	—	—	—	0,6492	0,3824	0,6086	1,0000	—	—	—
SAC	—	—	—	0,1484	0,4437	0,1805	0,1497	1,0000	—	—
SAD	—	—	—	-0,3253	-0,2801	-0,3017	-0,4528	0,1889	1,0000	—
SAM	—	—	—	-0,3085	0,0604	-0,1394	-0,2609	0,0141	0,4093	1,0000

Legenda :

CO - cor; TU - turbidez; PS - presença de sedimentos; AC - aroma característico; AA - aroma alcoólico; AF - aroma fresco; SC - sabor característico; SAC - sabor ácido; SAD - sabor adstringente; SAM - sabor amargo.

Tabela 22a - Matriz de correlação entre os atributos sensoriais avaliados em vinho branco seco *Sauvignon blanc* com 6 meses de estocagem

Atributos	CO	TU	PS	AC	AA	AF	SC	SAC	SAD	SAM
CO	1,0000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TU	0,5331	1,0000	—	—	—	—	—	—	—	—
PS	0,4870	0,6347	1,0000	—	—	—	—	—	—	—
AC	—	—	—	1,0000	—	—	—	—	—	—
AA	—	—	—	-0,0323	1,0000	—	—	—	—	—
AF	—	—	—	0,7465	-0,1614	1,0000	—	—	—	—
SC	—	—	—	0,6695	-0,1225	0,5115	1,0000	—	—	—
SAC	—	—	—	-0,4312	0,4793	-0,3882	-0,6844	1,0000	—	—
SAD	—	—	—	-0,2762	0,1238	-0,0590	-0,4001	0,4086	1,0000	—
SAM	—	—	—	-0,4133	0,2701	-0,1691	-0,5750	0,5230	0,5626	1,0000

Legenda :

CO - cor; TU - turbidez; PS - presença de sedimentos; AC - aroma característico; AA - aroma alcoólico; AF - aroma fresco; SC - sabor característico; SAC - sabor ácido; SAD - sabor adstringente; SAM - sabor amargo.

ANEXO 4

Tabela 23a - Médias dos resultados obtidos para as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* durante o período de estocagem

tempo de estocagem = zero				
Determinações	VL1	VL2	VL3	VL4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	153,8 a	137,0 a,b	128,9 a,b	116,0 b
Polifenóis totais (mg/l)	431,40 a	364,00 b	321,02 c	274,82 d
Flavanóis (mg/l)	39,07 a	26,85 b	20,14 c	14,05 d
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	0,637 a	0,626 a	0,623 a	0,615 a
pH	3,25 a	3,25 a	3,25 a	3,25 a
Abs 280 nm	4,0423 a	3,9857 b	3,9440 c	3,8730 d
Abs 320 nm	4,4117 a	4,0910 b	3,9200 c	3,7690 d
tempo de estocagem = 1 mês				
Determinações	VL1	VL2	VL3	VL4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	184,7 a	160,2 a,b	138,4 b,c	118,9 c
Polifenóis totais (mg/l)	404,69 a	338,36 b	298,26 c	269,92 c
Flavanóis (mg/l)	27,10 a	22,54 b	15,79 c	10,26 d
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	0,720 a	0,655 c	0,660 c	0,675 b
pH	3,25 a	3,25 a	3,25 a	3,25 a
Abs 280 nm	3,9757 a	3,8620 b	3,8260 c	3,8127 d
Abs 320 nm	3,9137 a	3,7080 b	3,6500 c	3,5650 d
tempo de estocagem = 2 meses				
Determinações	VL1	VL2	VL3	VL4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	191,3 a	164,4 a,b	135,2 b,c	120,6 c
Polifenóis totais (mg/l)	377,66 a	292,09 b	252,33 c	233,36 d
Flavanóis (mg/l)	34,81 a	24,71 b	17,21 c	10,43 d
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	0,660 a	0,637 b	0,653 a,b	0,645 a,b
pH	3,28 a	3,28 a	3,26 b	3,25 c
Abs 280 nm	4,0220 a	3,9520 b	3,9270 c	3,8647 d
Abs 320 nm	4,3883 a	4,0500 b	3,9097 c	3,7750 d

a-d : as médias seguidas de letras iguais, não são significativamente diferentes a nível de 5 %

Tabela 23a - Médias dos resultados obtidos para as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* durante o período de estocagem (continuação)

tempo de estocagem = 3 meses				
Determinações	VL1	VL2	VL3	VL4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	193,2 a	176,1 a	148,3 b	126,0 b
Polifenóis totais (mg/l)	351,90 a	287,01 b	261,25 c	237,10 d
Flavanóis (mg/l)	38,50 a	24,28 b	17,35 c	12,64 d
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	0,538 a	0,523 a	0,553 a	0,523 a
pH	3,19 b	3,17 c	3,19 c	3,21 a
Abs 280 nm	4,0963 a	4,0910 b	3,9500 c	3,8680 d
Abs 320 nm	4,3227 a	4,0840 b	3,8430 c	3,6620 d
tempo de estocagem = 4 meses				
Determinações	VL1	VL2	VL3	VL4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	195,0 a	170,4 a,b	160,1 b	129,3 c
Polifenóis totais (mg/l)	355,11 a	287,16 b	256,70 c	215,26 d
Flavanóis (mg/l)	21,86 a	14,47 b	10,83 c	7,27 d
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	0,498 a,b	0,483 b,c	0,512 a	0,468 c
pH	3,26 b	3,26 b	3,28 a	3,28 a
Abs 280 nm	3,8450 a	3,8080 b	3,7860 c	3,7800 d
Abs 320 nm	3,7540 a	3,6243 b	3,5890 c	3,5410 d
tempo de estocagem = 5 meses				
Determinações	VL1	VL2	VL3	VL4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	229,7 a	214,8 b	197,6 c	159,6 d
Polifenóis totais (mg/l)	362,67 a	296,63 b	250,04 c	210,72 d
Flavanóis (mg/l)	24,80 a	17,39 b	13,12 c	9,74 d
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	0,468 a	0,454 a	0,454 a	0,439 a
pH	3,25 a	3,25 a	3,25 a	3,25 a
Abs 280 nm	3,9330 a	3,8680 b	3,8230 c	3,8107 d
Abs 320 nm	3,8410 a	3,6840 b	3,6190 c	3,5310 d

a-d : as médias seguidas de letras iguais, não são significativamente diferentes a nível de 5 %

Tabela 23a - Médias dos resultados obtidos para as amostras de vinho branco licoroso doce *Niagara* durante o período de estocagem (continuação)

tempo de estocagem = 6 meses				
Determinações	VL1	VL2	VL3	VL4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	258,6 a	255,0 a	196,5 b	144,0 c
Polifenóis totais (mg/l)	323,42 a	265,84 b	223,88 c	174,78 d
Flavanóis (mg/l)	24,92 a	16,27 b	11,21 c	7,79 d
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	0,505 a	0,439 c	0,439 c	0,454 b
pH	3,20 a	3,20 a	3,20 a	3,15 a
Abs 280 nm	3,9380 a	3,8730 b	3,8657 c	3,8443 d
Abs 320 nm	4,3860 a	3,9780 b	3,9470 c	3,7440 d

a-d : as médias seguidas de letras iguais, não são significativamente diferentes a nível de 5 %

Tabela 24a - Médias dos resultados obtidos para as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* durante o período de estocagem

tempo de estocagem = zero				
Determinações	VS1	VS2	VS3	VS4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	43,5 a	38,8 b	38,5 b	33,7 c
Polifenóis totais (mg/l)	175,61 a	143,29 b	137,58 b,c	135,53 c
Flavanóis (mg/l)	8,62 a	4,56 b	3,30 c	2,81 d
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	0,773 a	0,773 a	0,773 a	0,780 a
pH	2,75 a	2,75 a	2,75 a	2,75 a
Abs 280 nm	3,7320 a	3,7200 b	3,7127 c	3,6960 d
Abs 320 nm	3,0960 a	2,9450 b	2,7850 c	2,6307 d

a-d : as médias seguidas de letras iguais, não são significativamente diferentes a nível de 5 %

Tabela 24a - Médias dos resultados obtidos para as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* durante o período de estocagem (continuação)

tempo de estocagem = 1 mês				
Determinações	VS1	VS2	VS3	VS4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	43,6 a	40,5 b	35,1 c	33,5 d
Polifenóis totais (mg/l)	171,63 a	140,71 b	136,80 b,c	125,60 c
Flavanóis (mg/l)	7,03 a	3,96 b	2,87 c	2,51 c
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	1,065 a	0,990 c	1,005 b	0,975 d
pH	2,75 a	2,75 a	2,75 a	2,75 a
Abs 280 nm	3,8267 a	3,8060 b	3,7977 c	3,7810 d
Abs 320 nm	3,1930 a	2,9757 b	2,7627 c	2,5830 d
tempo de estocagem = 2 meses				
Determinações	VS1	VS2	VS3	VS4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	44,6 a	44,5 a	44,1 b	35,4 c
Polifenóis totais (mg/l)	168,77 a	122,40 b	120,80 b	117,14 b
Flavanóis (mg/l)	9,09 a	4,57 b	3,84 c	3,07 d
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	1,043 a	1,020 b	1,035 a	1,035 a
pH	2,70 a	2,70 a	2,70 a	2,70 a
Abs 280 nm	3,7990 a	3,7910 b	3,7520 c	3,7490 d
Abs 320 nm	3,0950 a	2,9540 b	2,8260 c	2,6910 d
tempo de estocagem = 3 meses				
Determinações	VS1	VS2	VS3	VS4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	55,2 a	52,6 b	49,8 c	42,5 d
Polifenóis totais (mg/l)	175,08 a	139,82 b	123,39 c	120,42 c
Flavanóis (mg/l)	6,29 a	3,36 b	2,43 b,c	2,10 c
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	1,073 a	1,028 c	1,058 a,b	1,043 b,c
pH	2,78 a	2,77 b	2,77 b	2,77 b
Abs 280 nm	3,8327 a	3,8320 a	3,8220 b	3,8120 c
Abs 320 nm	3,2480 a	3,0423 b	2,8910 c	2,7670 d

a-d : as médias seguidas de letras iguais, não são significativamente diferentes a nível de 5 %

Tabela 24a - Médias dos resultados obtidos para as amostras de vinho branco seco *Sauvignon blanc* durante o período de estocagem (continuação)

tempo de estocagem = 4 meses				
Determinações	VS1	VS2	VS3	VS4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	62,3 a	58,4 b	54,3 c	44,1 d
Polifenóis totais (mg/l)	181,38 a	139,82 b	128,51 c	123,69 c
Flavanóis (mg/l)	8,09 a	3,65 b	2,57 c	2,49 c
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	0,803 a	0,848 a	0,841 a	0,795 a
pH	2,70 a	2,70 a	2,69 b	2,69 b
Abs 280 nm	3,8240 a	3,8040 b	3,8000 c	3,7687 d
Abs 320 nm	3,2080 a	3,0310 b	2,8970 c	2,7440 d
tempo de estocagem = 5 meses				
Determinações	VS1	VS2	VS3	VS4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	79,8 a	73,7 b	54,5 c	52,0 d
Polifenóis totais (mg/l)	147,49 a	126,38 b	120,05 b,c	112,04 c
Flavanóis (mg/l)	4,61 a	2,10 b	1,44 c	1,43 c
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	0,776 b	0,790 a,b	0,783 b	0,812 a
pH	2,78 b	2,79 a	2,79 a	2,79 a
Abs 280 nm	3,8180 a	3,7490 b	3,7383 c	3,7170 d
Abs 320 nm	3,2110 a	2,9457 b	2,8240 c	2,6470 d
tempo de estocagem = 6 meses				
Determinações	VS1	VS2	VS3	VS4
Cor (D.O. a 420 nm x 1000)	89,9 a	77,0 b	65,3 c	48,5 d
Polifenóis totais (mg/l)	136,35 a	123,35 b	117,76 c	99,78 d
Flavanóis (mg/l)	6,15 a	2,92 b	2,12 c	1,96 c
Acidez total titulável (% ácido tartárico)	0,768 a,b	0,732 b	0,783 a	0,754 a,b
pH	2,77 a	2,77 a	2,77 a	2,77 a
Abs 280 nm	3,8200 a	3,8170 b	3,8010 c	3,7940 d
Abs 320 nm	3,1660 a	3,0397 b	2,8920 c	2,7780 d

a-d : as médias seguidas de letras iguais, não são significativamente diferentes a nível de 5 %

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABAD, F.B.; BETHENCOURT, C.D.; MARCHENA, C.L.; GARCÍA, I.S. Polifenoles y remontado de vinos blancos. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, v. 7, n. 4, p. 418-21, 1967.
2. AMERINE, M.A.; OUGH, C.S. **Methods for analysis of musts and wines**. New York, Wiley-Interscience, 1980. 341p.
3. BAKER, G.A.; AMERINE, M.A. Organoleptic ratings of wines estimated from analytical data. **Food Research**, v. 18, n. 4, p. 381-9, 1953.
4. BERG, H.W. Varietal susceptibility of white table wines to browning. I. Ultraviolet adsorbing of wines. **Food Research**, v. 18, n. 4, p. 399-406, 1953.
5. BONAGA, G; PALLOTTA, U.; SYRGHI, K. Influenza delle sostanze polifenoliche sulla qualità dei vini bianchi. Parte prima. **Vini d'Italia**, v. 32, n. 4, p. 13-30, 1990a.
6. BONAGA, G; PALLOTTA, U.; SYRGHI, K. Influenza delle sostanze polifenoliche sulla qualità dei vini bianchi. Parte seconda. **Vini d'Italia**, v. 32, n. 4, p. 31-8, 1990b.
7. BRIEN, C.J.; MAY, P.; MAYO, O. Analysis of judge performance in wine - quality evaluations. **Journal of Food Science**, v. 52, n. 5, p. 1273-9, 1987.
8. CANTARELLI, C.; PERI, C. Le cause e le prevenzione della maderizzazione nei vini bianchi : 2) esame di alcuni trattamenti protettivi. **Vini d'Italia**, v. 6, n.1, p. 1-9 , 1964.

9. CANTARELLI, C.; POMPEI, C.; PERI, C.; MONTEDORO, G. Formaldehyde for prevention of oxidative browning of white wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 22, n. 1, p. 59-64, 1971.

10. CANTARELLI, C.; MANTOVANI, L. Sperimentazione di trattamenti innovativi per mosti destinati alla produzione di vini base. **Industrie delle Bevande**, v. 96, n. 8, p. 337-44, 1988.

11. CANTARELLI, C.; GIOVANELLI, G.; GALLIZIA, S. L'efficacia stabilizzante dei polimeri ad azione proteico simile nella preparazione de vini bianchi, rosati e novelli. **Industrie delle Bevande**, v. 28, n. 6, p. 177-82, 1989.

12. CAPUTI, A.; PETERSON, R.G. The browning problem in wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 1, p. 9-13, 1965.

13. CARROL, D.E. Effects of carbonic maceration on chemical, physical and sensory characteristics of Muscadine wines. **Journal of Food Science**, v. 51, n. 5, p. 1195-6, 1986.

14. CASP, A.; BERNABEU, A. Caracterización sensorial de los vinos de la denominación de origen Valencia. II. Vinos rosados y blancos. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 243-50, 1987.

15. CHEYNIER, V.; RIGAUD, J.; SOUQUET, J.M.; BRARILLÈRE, J.M.; MOUTOUNET, M. Effect of pomace contact and hydroperoxidation on phenolic composition and quality of Grenache and Chardonnay wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 40, n. 1, p. 36-42, 1989.

16. COSTELL, E.; DURÁN, L. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. II. Planteamiento y planificación : selección de pruebas. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 149-65, 1981.

17. DADIC, M.; LAVALEE, J.G. The use of Polyclar AT (PVPP) in the brewing. **Journal of the American Society of Brewing Chemists**, v. 41, p. 147-9, 1983.
18. DAMASIO, M.H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo : generación de descriptores y selección de catadores. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, v. 31, n. 2, p. 165-78, 1991.
19. DE VILLIERS, J.P. The control of browng of white table wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 12, n. 1, p. 25-8, 1961.
20. DECOUR, J.A.; VAREBEKE, D.J. A new colourimetric assay for flavanoids in Pilsner beers. **Journal of the Institute of Brewing**, v. 91, p. 37-40, 1985
21. FULLER, W.L.; BERG, H.W. Treatment of white wine with nylon-66. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 4, p. 212-8, 1965.
22. GAF (General Aniline & Film Corporation). Polyclar AT un nuevo agente clarificante y estabilizante para cerveza, vino y otros bebidas. **Technical Bulletin**, n. 7583-016, p. 1-8, 1966.
23. GAF (General Aniline & Film Corporation). Stabilizers for fruit juices. **Technical Bulletin**, p. 1-8, 1991.
24. GAF (General Aniline & Film Corporation). Comunicação Pessoal. 1995
25. GORINSTEIN, S.; GOLDBLUM, A.; KITOV, S.; DEUTSCH, J.; LOINGER, C.; COHEN, S.; TABAKMAN, H.; STILLER, A.; ZYKERMAN, A. The relationship between metals, polyphenols, nitrogenous substances and treatment of red and white wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 35, n. 1, p. 9-15, 1984.

26. GUINARD, J.X.; PANGBORN, R.M.; LEWIS, M.J. Preliminary studies on acidity - adstringency interactions in model solutions and wines. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 37, n. 8, p. 811-7, 1986.

27. HARRIS, G.; RICKETTE, R.W. Studies on non-biological hazes of beers. IX. Effect of Nylon-66 in delaying formation of haze. **Journal of the Institute of Brewing**, v. 65, p. 418-21, 1959.

28. HASHIZUME, T.; FARAH, L.A. Estudos de "madeirização" e clarificação de vinho branco Seyve Villard 5276. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, v. 6, p. 277-96, 1975.

29. JINDRA, J.A.; GALLANDER, J.F. Effect of American and French oak barrels on the phenolic composition and sensory quality of Seyval blanc wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 38, n. 2, p. 133-8, 1987.

30. KANTZ, K.; SINGLETON, V.L. Isolation and determination of polymeric polyphenols in wines using Sephadex LH-20. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 42, n. 4, p. 309-16, 1991.

31. KESSLER, H. Chemisch - physische bier - Stabilisierung mit verbesserten PVPP - haltigen filterschichten und filtermodulen. **Brauwelt**, v. 128, n. 46 p. 2213-8, 1988.

32. KWAN, W.O.; KOWALSKI, B.R. Data analysis of sensory scores. Evaluations of panelists and wine score cards. **Journal of Food Science**, v. 45, n. 2, p. 213-6, 1980.

33. LEE, C.Y.; JAWORSKI, A. Phenolic compounds in white grapes grown in New York. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 38, n. 4, p. 277-81, 1987.

34. LEE, C.Y.; JAWORSKI, A. Major phenolic compounds in ripening white grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 40, n. 1, p. 43-6, 1989.
35. LIN, T.Y.; VINE, R.P. Identification and reduction of ellagic acid in Muscadine Grape Juice. **Journal of Food Science**, v. 55, n. 6, p. 1607-13, 1980.
36. MACHEIX, J.J.; SAPI, J.C.; FLEURIET, A. Phenolic compounds and polyphenoloxidase in relation to browning in grapes and wines. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 30, n. 3, p. 441-86, 1991.
37. MADARIAGA, E.A.L. **Efecto de la polivinilpirrolidona sobre las diferentes fracciones polifenolicas y el pardeamiento oxidativo de los vinos blancos.** Santiago, 1977. 57p. Tese (Licenciatura) - Faculdade de Agronomia, Universidade do Chile.
38. MANTOVANI, L.; OTTINA, R.; TORREGGIANI, M.R. Esperienze sulla rimozione in continuo di sostanze fenoliche e proteiche per filtrazione "attiva". **L' Enotecnico**, v. 25, n. 10, p. 105-11, 1989.
39. MANTOVANI, L. Un nuovo procedimento per la stabilizzazione chimico-fisica di mosto e vini : la filtrazione con Filtrostabl. **L' Enotecnico**, v. 24, n. 6, p. 107-13, 1988.
40. MC DANIEL, M.; HENDERSON, L.A.; WATSON JR, B.T.; HEATHERBELL, D. Sensory panel training and screening for descriptive analysis of aroma of Pinot noir wine fermented by several strains of malolactic bacteria. **Journal of Sensory Studies**, v. 2, n. 3, p. 149-67, 1987.
41. MELLO, L.M.R. Produção e comercialização de vinhos, mosto e sucos de uva do Rio Grande do Sul. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho. 1995.

42. MENEZES, H.C. **Variação dos monoisômeros e diisômeros do ácido cafeoilquínico com maturação de café.** Campinas, 1990. 171p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.
43. MENNETT, R.H.; NAKAYAMA, T.O.M. The adsorption of hydroxy benzoic acids by poly-n-vinil pyrrolidone. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 20, n. 3, p. 169-75, 1969.
44. MERIDA, J.; MOYANO, L. MILLAN, C.; MEDINA, M. Extraction of phenolic compounds in controlled macerations of Pedro Ximenez grapes. **Vitis**, v. 30, p. 117-27, 1991.
45. MILLER, D.P.; HOWELL, G.S. The effect of various carbonic maceration treatments on must and wine composition of Marechal Foch. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 40, n. 3, p. 170-4, 1989.
46. MORETTI, R.H. Comunicação Pessoal, 1995.
47. MOSKOWITZ, H.R. **Product testing and sensory evaluation of foods - marketing and R & D approaches.** Westport, Food & Nutrition Press, Inc. 1983. 605 p.
48. NAGEL, C.W.; BARANOWSKI, J.D.; WULF, L; POWERS, J.R. The hydroxycinnamic acid tartaric ester content of musts and grape varieties grown in the pacific northwest. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 30, n. 3, p. 198-201, 1979.
49. NOBLE, A.C. Evaluation of Chardonnay wines obtained from sites with different soil compositions. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 30, n. 3, p. 214-7, 1979.

50. NOBLE, A.C. Sensory and instrumental evaluation of wine aroma. In :
CHARALAMBOUS, G. **Analysis of foods and beverages - headspace techniques**. New York, Academic Press, 1978. p. 203-28.
51. OECHSLE, D.; FUSSNEGGER, B. Ein neues quervernetztes polyvinylpyrrolidon (PVPP) mit verbesserten eigenschaften zur bierstabilisierung im recycling.
Brauwelt, v. 130, n. 41, p. 1780-89, 1990.
52. OKAMURA, S.; WATANABE, M. Determination of phenolics cinnamates in white wine and their effect on wine quality. **Agricultural and Biological Chemistry**, v. 45, n. 9, p. 2063-70, 1981.
53. OSZMIANSKI, J.; SAPIS, J.C.; MACHEIX, J.J. Changes in grape seed phenols as affected by enzymic and chemical oxidation in vitro. **Journal of Food Science**, v. 50, n. 5, p. 1505-6, 1985.
54. OUGH, C.S.; WINTON, W.A. An evaluation of the Davis wine-score card and individual expert panel members. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 27, n. 3, p. 136-44, 1976.
55. OUGH, C.S. Gelatin and polyvinylpyrrolidone compared for fining red wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 11, n. 3, p. 170-4, 1960.
56. OUGH, C.S. Substances extracted during skin contact with white musts. I. General wine composition and quality changes with contact time. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 20, n. 2, p. 93-8, 1960.
57. PERI, C.; POMPEI, C.; MONTEDORO, G.; CANTARELLI, C. Maderisation of white wines. I. Influence of pressing on the susceptibility of grapes to oxidative browning. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 22, n. 1, p. 24-30, 1971.

58. POWERS, J.J.; CENCIARELLI, S.; SHINHOLSER, K. El uso de programas estadísticos generales en la evaluación de los resultados sensoriales. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 469-84, 1984.

59. RAMEY, D.; BERTRAND, A.; OUGH, C.S.; SINGLETON, V.L.; SANDERS, E. Effects of skin contact temperature on Chardonnay must and wine composition. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 37, n. 2, p. 99-106, 1986.

60. RAPP, A.; BACHMANN, O.; STEFFAN, H. Les composés phénoliques du raisin et du vin - leurs transformations au cours de l'élaboration des vins et leurs effets sur la qualité (vins blancs). **Bulletin de L' O.I.V.**, v. 50, n. 553, p. 167-96, 1977.

61. RIBÉREAU-GAYON, P. Shelf-life of wine. In : CHARALAMBOUS, G. **Handbook of food and beverage stability : chemical, biochemical, microbiology and nutritional aspects**. Orlando, Academic Press, 1986. p. 745-72.

62. ROBICHAUD, J.L.; NOBLE, A.C. Astringency and bitterness of selected phenolics in wine. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 53, n. 3, p. 343-53, 1990.

63. ROMEYER, F.M.; SAPIS, J.C.; MACHEIX, J.J. Hydroxycinnamic esters and browning potencial in mature berries of some grape varieties. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 36, n. 6, p. 728-32, 1985.

64. SINGLETON, V. L. Oxygen with phenols and related reactions in musts, wines and model systems : observations and practical implications. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 38, n. 1, p. 69-77, 1987.

65. SINGLETON, V.L.; ROSSI JR, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-58, 1965.

66. SINGLETON, V.L.; SIEBERHAGEN, H.A.; DE WET, P.; VAN WYK, C.J. Composition and sensory qualities of wines prepared from white grapes by fermentation with and without grape solids. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 26, n. 2, p. 62-9, 1975.
67. SINGLETON, V. L.; TROUSDALE, E.; ZAYA, J. Oxidation of wines. I - Young white wines periodically exposed to air. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 30, n. 4, p. 49-54, 1979.
68. SINGLETON, V. L.; ZAYA, J.; TROUSDALE, E. White table wine quality and polyphenol composition as affected by must SO₂ content and pomace contact time. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 31, n. 1, p. 14-20, 1980.
69. SINGLETON, V. L.; TROUSDALE, E. White wine phenolics : varietal and processing differences as shown by HPLC. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 34, n. 1, p. 27-34, 1983.
70. SOMERS, T.C.; ZIEMELIS, G. Gross interference by sulfur dioxide in standard determinations of white wine phenolics. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 31, n. 6, p. 600-10, 1980.
71. 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, n. 12, p. 1275-84, 1985.
72. SPANOS, G.A.; WROLSTAD, R.E. Influence of processing and storage on the phenolic composition of Thompson Seedless grape juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 38, n. 7, p. 1565-71, 1990.
73. STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R.C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technology**, v. 28, n. 11, p. 24,26, 28-29, 32, 34, 1974.

74. TRYON, C.R.; EDWARDS, P.A.; CHISHOLM, M.G. Determination of the phenolic content of some french-american hybrid white wines using ultraviolet spectroscopy. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 39, n. 1, p. 5-10, 1988.
75. UM brinde ao vice. **Veja**, São Paulo, v. 27, n.6, p. 82-3, 1994.
76. VÉRETTE, E.; NOBLE, A.C.; SOMERS, T.C. Hydroxycinnamates of *Vitis vinifera*: sensory assessment in relation to bitterness in white wines. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 45, n. 2, p. 267-72, 1988.
77. WINTON, W.; OUGH, C.S.; SINGLETON, V.L. Relative distinctiveness of varietal wines estimated by the ability of trained panelists to name the grape variety correctly. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 26, n. 1, p. 5-11, 1975.
78. ZIEMELIS, G.; SOMERS, T.C. Rapid determination of sorbic acid in wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 29, n. 3, p. 217-19, 1978.
79. ZINZANI, G.; MANFREDINI, M. Stabilizzazione in continuo di vino all'imbottigliamento con coadiuvante di filtrazione attivo pressostabil. **L'Enotecnico**, v. 26, n. 4, p. 81-90, 1990.