



**CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE  
CULTIVARES DE VIDEIRA PARA SUCO EM  
MINAS GERAIS. AVALIAÇÃO ANALÍTICA E  
SENSORIAL DOS SUCOS**

**GIULIANO ELIAS PEREIRA**

**2001**



52363

MFN-37488

**GIULIANO ELIAS PEREIRA**

**CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE CULTIVARES DE VIDEIRA  
PARA SUCO EM MINAS GERAIS. AVALIAÇÃO ANALÍTICA E  
SENSORIAL DOS SUCOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Mestrado em Ciência dos Alimentos, área de concentração Fisiologia Pós-Colheita, para obtenção do título de "Mestre".

**Orientador**  
**Prof. Dr. Luiz Carlos de Oliveira Lima**

**LAVRAS**  
**MINAS GERAIS-BRASIL**  
**2001**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Pereira, Giuliano Elias

Caracterização agrônômica de cultivares de videira para suco em Minas Gerais. Avaliação analítica e sensorial dos sucos / Giuliano Elias Pereira. -- Lavras : UFLA, 2001.

126 p. : il.

Orientador: Luiz Carlos de Oliveira Lima.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. *Vitis labrusca*. 2. Suco de uva. 3. Análise sensorial. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-634.8

-663.63

**GIULIANO ELIAS PEREIRA**

**CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE CULTIVARES DE Videira  
PARA SUCO EM MINAS GERAIS. AVALIAÇÃO ANALÍTICA E  
SENSORIAL DOS SUCOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Mestrado em Ciência dos Alimentos, área de concentração em Fisiologia Pós-Colheita, para obtenção do título de “Mestre”

APROVADA em 07 de Junho de 2001

Pesq. Dr. Murillo de Albuquerque Regina

EPAMIG

Pesq. Dr. Jean Pierre Rosier

EPAGRI

Pesq. Dra. Vany Ferraz

UFMG



**Prof. Dr. Luiz Carlos de Oliveira Lima  
(UFLA)  
(Orientador)**

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL**

A DEUS, ao meu pai Hélio (*in memoriam*),  
minha mãe Surama, meu irmão Adriano,  
ao vovô Sebastião Elias e  
familiares

**OFEREÇO!**

À Milene,  
ao meu lado em todos  
os momentos,  
**DEDICO!**

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Departamento de Ciência dos Alimentos, pela oportunidade e colaboração na realização deste trabalho.

À EPAMIG de Caldas-MG, por ceder todo material utilizado na experimentação.

À EPAGRI de Videira-SC, à UFMG-Belo Horizonte-MG, à EMBRAPA/CNPUV de Bento Gonçalves-RS e à Associação Brasileira de Enologia (ABE) pelo incentivo e brilhante auxílio na execução do experimento.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos de Oliveira Lima pelo apoio significativo, pela confiança, orientação e amizade em todos os momentos.

Ao Pesq. Dr. Murillo de Albuquerque Regina pelas oportunidades oferecidas, pelos conhecimentos transmitidos e pela sincera amizade.

Ao Pesq. Dr. Jean Pierre Rosier, pela dedicação e apoio na execução do trabalho e pela amizade.

À Pesq. Dra. Vany Ferraz, pelas informações, conhecimentos passados e amizade.

Ao Prof. Dr. Nilton Nagib Jorge Chalfun, pelo apoio e amizade.

Aos laboratoristas que auxiliaram na realização do trabalho, Tina, Sandra e Mércia (UFLA), Achson e Isa (EPAMIG), Tahís (EPAGRI) e Rosângela (UFMG).

Aos amigos que directa ou indirectamente auxiliaram na realização deste trabalho, Jaime, Marcos Fadini, Luis Eduardo, Geraldo, Clóvis, Daniel, Valúcio, Nilton, Paulo, Ester, Tânia, Aidene, Moisés, os meus sinceros agradecimentos.

# SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 Introdução Geral.....	1
2 Referencial Teórico.....	4
2.1 Características agronômicas.....	4
2.1.1 Cultivares utilizadas.....	6
2.1.1.1 'Concord'.....	6
2.1.1.2 'Folha de Figo'.....	7
2.1.1.3 'Isabel'.....	8
2.1.1.4 'Alwood'.....	9
2.1.1.5 'BRS-Rúbea'.....	10
2.1.2 Principais doenças fúngicas.....	10
2.1.2.1 Míldio.....	11
2.1.2.2 Antracnose.....	11
2.1.3 Fenologia.....	12
2.1.4 Maturação e colheita.....	12
2.1.5 Processos de elaboração do suco de uva.....	13
2.1.6 Conservação do suco de uva.....	15
2.2 Análise sensorial.....	17
2.3 Características analíticas.....	18
2.3.1 Açúcares.....	18
2.3.2 Ácidos orgânicos.....	20
2.3.3 Compostos fenólicos.....	21
2.3.4 Vitaminas.....	22
2.3.5 Cinzas e elementos minerais.....	23
2.3.6 SO <sub>2</sub> .....	24
2.3.7 N-Total.....	25
2.3.8 pH.....	25
2.3.9 Sólidos solúveis totais (SST).....	26
2.3.10 Acidez total titulável (ATT).....	26
2.3.11 Acidez volátil.....	26
2.3.12 Extrato seco.....	27
2.3.13 Densidade.....	27
CAPÍTULO 1 Caracterização Agronômica das Cultivares.....	28
Resumo.....	28
Abstract.....	29
1 Introdução.....	30



2 Material e Métodos:.....	32
2.1 Dados fenológicos .....	32
2.2 Susceptibilidade a doenças.....	33
2.2.1 Míldio.....	33
2.2.2 Antracnose.....	34
2.3 Dados de produção .....	35
2.4 Análise dos dados .....	35
3. Resultados e Discussão:.....	36
3.1 Fenologia .....	36
3.2 Incidência de doenças .....	43
4 Conclusões .....	45
CAPÍTULO 2 Análise sensorial dos sucos de uva.....	46
Resumo .....	46
Abstract .....	47
1 Introdução .....	48
2 Material e Métodos.....	50
2.1 Análise dos dados.....	51
3 Resultados e Discussão.....	52
3.1 Ordenação univariada .....	52
3.1.1 Características visuais.....	52
3.1.2 Características olfativas .....	53
3.1.3 Características gustativas .....	53
3.1.4 Características olfato-gustativas.....	54
3.1.5 Características varietais e julgamento.....	55
3.2 Agrupamento e ordenação dos sucos.....	56
3.2.1 Análise de componentes principais.....	56
4 Conclusões .....	65
CAPÍTULO 3 Caracterização analítica dos sucos de uva.....	66
Resumo .....	66
Abstract .....	67
1 Introdução .....	68
2 Material e Métodos.....	70
2.1 Análises de rotina.....	70
2.2 Açúcares .....	71
2.3 Ácidos orgânicos.....	71
2.4 Ácidos fenólicos.....	72
2.5 Vitaminas.....	73
2.6 Antocianinas.....	74
2.7 SO <sub>2</sub> livre.....	75
2.8 Cinzas.....	75
2.9 Extrato seco.....	75
2.10 N-Total.....	76

2.11 Acidez volátil.....	76
2.12 Elementos minerais.....	76
3 Resultados e Discussão.....	77
3.1 Açúcares .....	77
3.2 Ácidos orgânicos.....	78
3.3 Ácidos fenólicos.....	80
3.4 Vitaminas.....	82
3.5 Antocianinas.....	83
3.6 SO <sub>2</sub> livre.....	84
3.7 Cinzas.....	85
3.8 Extrato seco.....	86
3.9 pH.....	86
3.10 Sólidos solúveis totais.....	87
3.11 Densidade.....	88
3.12 Acidez total titulável.....	89
3.13 Acidez volátil.....	90
3.14 N-total.....	91
3.15 Minerais.....	92
4 Conclusões.....	97
5 Considerações Gerais.....	99
6 Referências Bibliográficas.....	101
ANEXOS .....	112
Anexo A.....	113
Anexo B.....	115

## RESUMO GERAL

PEREIRA, Giuliano Elias. **Caracterização agronômica de cultivares de videira para suco em Minas Gerais. Avaliação analítica e sensorial dos sucos.** Lavras:UFLA, 2001. 126 p. (Dissertação - Mestrado em Ciência dos Alimentos)\*

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma caracterização agronômica de cinco cultivares de videiras americanas (*Vitis labrusca* L.) conduzidas na Estação Experimental de Caldas da EPAMIG. A partir do suco obtido das diferentes cultivares, realizaram-se as análises sensoriais dos mesmos por um júri pertencente ao Grupo de Avaliação Sensorial do Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho (CNPUV) da EMBRAPA de Bento Gonçalves-RS e membros da Associação Brasileira de Enologia (ABE). Realizaram-se em seguida as análises físico-químicas e químicas dos sucos. Os dados agronômicos avaliados foram: fenologia das plantas, sendo 'Isabel' a cultivar mais precoce quanto ao início da brotação e floração. Iniciou-se à maturação primeiramente em 'Folha de Figo' e 'Alwood'. Quanto ao ciclo produtivo, 'Folha de Figo', 'Alwood' e 'Concord' foram as mais precoces e 'Isabel' a mais tardia. Em relação à produção, 'BRS-Rúbea' destacou-se como a de maior produção e peso médio de cachos. 'Alwood' e 'Folha de Figo' foram as cultivares com menor produção e peso médio dos cachos. Em relação à sensibilidade às doenças, 'Isabel' e 'Alwood' apresentaram sintomas de míldio, sem maiores danos, enquanto que as demais não apresentaram sintomas de míldio e antracnose. Quanto ao pH, °Brix e acidez dos mostos das uvas, foram notadas variações entre as cultivares. Com relação à análise sensorial dos sucos, 'Isabel' e 'Folha de Figo' foram julgados superiores aos demais quanto às variáveis limpidez visual, equilíbrio olfativo, corpo e qualidade gustativa, persistência olfato-gustativa e julgamento geral (notas). Quanto à tonalidade visual, o suco da cultivar 'Folha de Figo' foi superior ao 'Isabel'. No terceiro capítulo os sucos foram caracterizados segundo suas características físico-químicas e químicas. Estas variáveis foram descritas e pôde-se observar algumas variações entre os sucos analisados.

---

\*Comitê orientador: Luiz Carlos de Oliveira Lima (Orientador)- UFLA, Murillo de Albuquerque Regina - EPAMIG, Jean Pierre Rosier - EPAGRI, Vany Ferraz - UFMG.

## GENERAL ABSTRACT

**PEREIRA, Giuliano Elias. Agronomic characterization of the cultivars of grapevine for grapejuice in south of Minas Gerais. Analytical and sensorial valuation of the juices. Lavras:UFLA, 2001. 126 p. (Dissertation-Master in Food Science)\***

The present work was designed to accomplish the agronomic characterization of five cultivars of American grape plants (*Vitis labusca* L.) conducted in the Experiment Station of Caldas of EPAMIG. From the juice obtained of the different cultivars, the sensorial analyses of them were performed by panel belonging to the Sensorial Evaluation Panel of Grape and Wine Research (CNPVU) of EMBRAPA of Bento Gonçalves-RS and members of the Brazilian Enology Association (ABE). Physical-chemical and chemical analyses of juices were undertaken. The agronomic data evaluated were: phenology of plants, being 'Isabel' the earliest cultivar as to the start of the sprouting and flowering. Maturation start firstly on 'Folha de Figo' and 'Alwood'. Concerning the productive cycle, 'Folha de Figo', 'Alwood' and 'Concord' were the earliest and 'Isabel' the latest. 'BRS-Rúbea' had the highest yield and average bunch weight. In relation to disease sensibility 'Isabel' and 'Alwood' presented symptoms of mildew, without further damage, while the others did not presented symptoms of mildew and anthracnose. Concerning pH, Brix and acidity of the grape moulds, variations among cultivars were found. Relative to the sensorial analysis of the juices, 'Isabel' and 'Folha de Figo' were judged superior to the others concerning the variables visual cleanliness, olfactory equilibrium, gustative consistency and quality, olfactory-gustative persistence and general judgment (scores). As to visual shade, the juice of the cultivar 'Folha de Figo' was superior to 'Isabel'. In the third chapter, the juices were characterized according to their physico-chemical characteristics. These variables were reported and some variations were possible to be observed among the analysed juices.

---

\*Guidance Committee: Luiz Carlos de Oliveira Lima (Adviser)- UFLA, Murillo de Albuquerque Regina - EPAMIG, Jean Pierre Rosier - EPAGRI, Vany Ferraz - UFMG.

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A área cultivada com videiras no Brasil atinge atualmente 57.674 hectares, sendo os Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco, Paraná, Bahia e Santa Catarina os principais produtores. Minas Gerais vem logo em seguida com uma área de aproximadamente 800 hectares, distribuídos em dois pólos distintos, um ao sul e outro ao norte do Estado (AGRIANUAL, 2001; Giovanini, 1999).

Dentro desta viticultura, aquela que apresenta vocação industrial está situada principalmente no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e no sul de Minas Gerais. Nestas regiões são produzidos vinhos, sucos, destilados e vinagres, sendo que 86,27 % da produção provêm de cultivares americanas ou híbridos, que se encontram bem adaptadas às condições de verão chuvoso das regiões sul e sudeste brasileiro. Dentro do total das cultivares americanas, as uvas tintas representam 88,9 %, como 'Isabel' (52,9 %), 'Folha de Figo' (11,1 %), 'Concord' (5,9 %), que são a base para a elaboração de vinhos de consumo corrente e suco de uva (Miele, Mello e Miele, 2000; Giovanini, 1999; Souza, 1996).

O vinho obtido a partir das cultivares americanas destina-se exclusivamente ao mercado nacional de vinhos populares, enquanto que o suco de uva produzido destas mesmas cultivares possui melhores condições mercadológicas, sendo consumido pelo mercado interno e também destinado à exportação. Estimativas apontaram um aumento de 114 % na década de 90, passando de 0,14 para 0,30 L/habitante/ano (Wright, Santos e Johnson, 1992).

O suco de uva é o derivado da uva com melhor distribuição de consumo nas diferentes faixas de renda, sendo 35% atribuídos à população com mais de 20 salários mínimos, 35% à faixa entre 10 e 20 salários, 23% entre 5 e 10 salários e 7% dos consumidores que recebem até 5 salários mínimos (Wright, Santos e Johnson, 1992).

O Brasil possui a característica de ser ao mesmo tempo importador e exportador de suco de uva. As exportações no ano de 1999 totalizaram 7.815 toneladas, sendo o Japão e os Estados Unidos os principais importadores. Por outro lado, as importações brasileiras atingiram 2.465 toneladas em 1999, sendo a Argentina, o México e a Coréia do Norte os principais fornecedores (AGRIANUAL, 2001).

Em 1998, o suco de uva foi o principal produto da uva exportado, quando representou cerca de 49,6 % do valor total, seguido pelo vinho de consumo corrente (Miele (Miele, Mello e Miele, 2000).

Para a elaboração de suco de uva, as cultivares americanas fornecem a matéria-prima ideal por não perderem suas características aromáticas e gustativas durante o processamento industrial, permitindo a elaboração de um produto típico e de qualidade (Giovanini, 1999; Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998).

A região vitícola situada no sul de Minas Gerais possui condições climáticas que dificultam a produção de cultivares finas de videira (*Vitis vinifera* L.), tendo se especializado ao longo dos anos na produção de uvas americanas (*Vitis labrusca*). Parte de sua produção é destinada ao consumo *in natura* (variedades Niágara rosada e branca), mas a maior parte (65 %) destina-se à elaboração de vinhos populares e sucos de uvas nas adegas situadas nos municípios de Andradas, Caldas e Santa Rita de Caldas. Nestas adegas, o cenário atual é buscar melhoria da qualidade e alternativas de produção, fato que inclui a otimização da produção de sucos como uma das necessidades atuais da região,

que importa grande parte da matéria-prima utilizada principalmente do Rio Grande do Sul, fato este impróprio para a qualidade do produto final (Silva, 1998; Souza, 1996; Wright, Santos e Johnson, 1992).

Tendo em vista a importância econômica da produção de suco de uva para o sul de Minas Gerais, localizado estrategicamente próximo aos grandes centros consumidores, como Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro, o presente trabalho buscou realizar uma caracterização agrônômica de cinco cultivares de videiras introduzidas pela EPAMIG de Caldas-MG, além de analisar a qualidade dos sucos obtidos de cada cultivar, através das análises químicas, físico-químicas e sensoriais dos sucos, com o objetivo de avaliar o desempenho das cultivares no Sul de Minas Gerais, criando melhores alternativas para o setor produtivo, aumentando o período de oferta da matéria-prima e elaboração do suco, além de buscar melhorar a qualidade e tipicidade do suco.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Características agronômicas da videira

Atualmente a videira está sendo cultivada em praticamente todo território brasileiro, exceto nas regiões de clima amazônico. A vitivinicultura é hoje uma atividade consolidada, com grande importância sócio-econômica para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e para todo o Vale do Rio São Francisco (Silva, 1998; Souza, 1996; Wright, Santos e Johnson, 1992).

Duas regiões de produção distinguem-se atualmente no Brasil, uma no Nordeste, onde se podem conseguir duas safras por ano, utilizando-se porta-enxertos vigorosos, e outra nas regiões Sul e Sudeste do País, onde a videira necessita de um período de repouso vegetativo, conseguindo-se uma safra por ano (Pereira e Martins, 1972).

As cultivares de uvas finas (*Vitis vinifera*) ou européias são cultivadas principalmente em regiões com baixa intensidade pluviométrica, como o Vale do Rio São Francisco, o noroeste do Estado de São Paulo, norte do Paraná, para o consumo *in natura* e, também, em algumas regiões de Santa Catarina e na Serra Gaúcha, para produção de vinhos finos. Estas cultivares requerem grandes cuidados por serem muito susceptíveis ao ataque de doenças fúngicas. Em outros países como França, Itália e Espanha, além de serem utilizadas para elaboração de vinhos finos de qualidade e consumo *in natura*, são utilizadas para a elaboração do suco de uva e quando submetido à altas temperaturas, durante o processo industrial, adquire um gosto de “cozido”, não aceito pelo mercado



consumidor brasileiro (Giovanini, 1999; Rizzon et al., 1998, citados por Silva, 1998; Souza, 1996; Pereira e Martins, 1972).

As cultivares de videiras americanas, por serem mais tolerantes ao ataque de patógenos, são as mais cultivadas nas condições do sul de Minas Gerais, cujo clima é caracterizado por possuir verão quente e úmido. A produção regional é destinada à industrialização e ao consumo *in natura* (Rizzon et al., 1998, citados por Silva, 1998; Souza, 1996; Pereira e Martins, 1972).

Por se tratar de um produto natural, as características finais do suco de uva guardam estreita relação com a qualidade da uva. As cultivares americanas dão origem a um produto típico com ótimas características organolépticas, além da relação equilibrada entre açúcares/acidez, necessárias à elaboração de um produto com alta qualidade. (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998; Silva, 1998; Alvarenga e Abrahão, 1984).

A influência dos fatores climáticos sobre a qualidade das uvas destinadas à elaboração de suco de uva pode ser determinante para a qualidade da matéria prima de uma safra. Entre estes, os mais importantes são a temperatura, a insolação e a intensidade pluviométrica. De acordo com a intensidade destes fatores durante o período de maturação das bagas, pode-se obter um produto com excelente qualidade ou um produto defeituoso, seja no sabor, aroma ou mesmo na coloração (Nogueira, 1984).

A qualidade desejada e esperada para o suco de uva depende do potencial genético da variedade utilizada, das condições de solo e clima da região de cultivo das videiras, do estado sanitário das plantas e da tecnologia empregada na elaboração do suco, pois os mostos obtidos podem variar significativamente de acordo com a concentração de compostos, relacionados com as características de aroma, cor e sabor do suco de uva. Daí a importância de se realizar estudos

regionalizados de adaptação e avaliação da qualidade obtida a partir de diferentes cultivares destinadas à elaboração de suco de uva.

## 2.1.1 Cultivares utilizadas

### 2.1.1.1 ‘Concord’

Cultivar obtida em Massachusetts, Estados Unidos, em 1843 por Ephraim W. Bull, a partir de sementes de videiras selvagens da espécie “*Vitis labrusca*”. Difundiu-se rapidamente pelos Estados Unidos, sendo inicialmente empregada para a elaboração de vinhos e consumo *in natura*. Atualmente é cultivada na costa leste dos Estados Unidos, especialmente em Nova York. No Brasil foi introduzida há mais de um século e encontra-se bastante difundida no Rio Grande do Sul, sendo a cultivar mais procurada para a elaboração de suco, devido às suas características de cor e aroma. Conhecida também por Bergerac, Francesa e Francesa Preta (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998; Camargo, 1994). Sua maturação é intermediária entre as cultivares precoces e tardias.

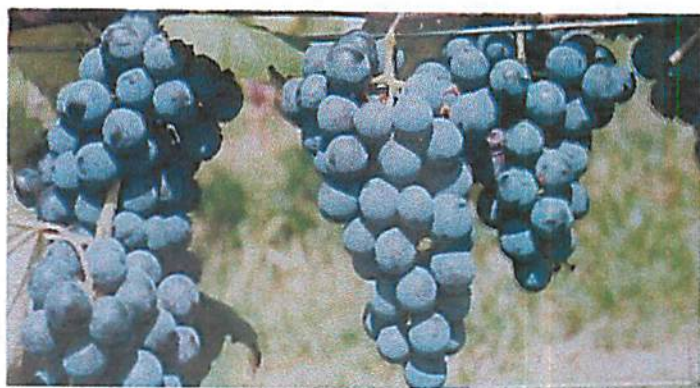


FIGURA 1 Cachos da cultivar ‘Concord’.

### 2.1.1.2 ‘Folha de Figo’

Trata-se de uma cultivar de *Vitis labrusca* originalmente chamada de Ives, tendo sido selecionada por Henry Ives em Ohio, Estados Unidos, em 1840. Recebe também os nomes de Bordô (RS) e Terci (PR). Caracterizada por uma maturação precoce, rusticidade e frutos com coloração bastante pronunciada. No Rio Grande do Sul é a segunda cultivar em ordem de importância, sendo empregada para a elaboração de vinhos, sucos e até mesmo para o consumo *in natura*. No sul de Minas Gerais, onde é conhecida como ‘Folha de Figo’, constitui a principal cultivar utilizada para a elaboração de vinhos tintos, de aroma foxado (termo enológico característico de *Vitis labrusca*), adaptados ao consumo local e, também, para as indústrias de sucos tintos, sendo a cultivar mais utilizada para este fim, pelas características desejáveis de coloração, aroma e sabor (Gonçalves et al., 1999; Silva, 1998; Camargo, 1994; Camargo e Dias, 1986). É caracterizada por ter uma maturação mais precoce em relação às demais.



FIGURA 2 Cachos de ‘Folha de Figo’.

### 2.1.1.3 'Isabel'

A origem desta cultivar é incerta, tratando-se provavelmente de um híbrido natural de *V. labrusca* x *V. vinifera*. Acredita-se que sua origem date de 1800, na Carolina do Norte, Estados Unidos. Expandiu-se rapidamente pela costa leste dos Estados Unidos e foi a primeira cultivar americana a ser introduzida no continente europeu. Sua introdução no Brasil data de 1830 - 1840 e sua expansão ocorreu por todas as regiões vitícolas. No Rio Grande do Sul é a cultivar mais difundida, representando cerca de 45% da uva industrializada (Souza, 1996; Camargo, 1994).

Também é conhecida pelo nome de Americana, Uva Manga e Nacional, além de Frutilla no Uruguai e de Fragola na Itália. A uva Isabel é utilizada para elaboração de vinhos, sucos, geléias e, ainda, para o consumo *in natura*. Trata-se de uma cultivar tardia, vigorosa, produtiva e com alguma sensibilidade ao míldio. No Rio Grande do Sul, origina suco com menor intensidade em aroma e coloração em relação àquele da cultivar Concord (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998; Souza, 1996).



FIGURA 3 Cachos da cultivar 'Isabel'.

#### 2.1.1.4 'Alwood'

Cultivar obtida em 1949 na Virgínia, Estados Unidos por R. C. Moore, a partir do cruzamento entre Fredônia e Athens. No Brasil foi introduzida pela EMBRAPA/CNPUV em 1982 (Camargo e Parizzi, 1992). Trata-se de uma cultivar vigorosa, produtiva (superior em até 20% à 'Concord'), resistente às doenças fúngicas e precoce. Seu suco é de boa qualidade, destacando o equilíbrio entre cor e aroma. Caracterizada por um ciclo produtivo menor que as cultivares 'Concord', 'Isabel' e 'BRS-Rúbea', no sul de Minas Gerais.



#### 2.1.1.5 'BRS-Rúbea'

Cultivar recém lançada pela EMBRAPA/CNPUV. Originada do cruzamento entre Niágara rosada e Bordô, obtida pela EMBRAPA/CNPUV e IPAGRO - Estação Experimental de Caxias em 1965 é chamada de Seleção H 65-9-14. Caracteriza-se por apresentar alta resistência às doenças fúngicas, alta produtividade, com frutos de boa coloração. Seu suco tem cor e aroma interessantes (Camargo e Dias, 1999). Sua maturação ocorre entre a 'Alwood' e 'Concord', nas condições do sul de Minas Gerais.



FIGURA 4 Cachos da cultivar 'BRS-Rúbea'.

#### 2.1.2 Principais doenças fúngicas

As principais doenças que atacam as videiras, podendo reduzir a qualidade, a produção das plantas e elevar os custos de produção são o míldio

(*Plasmopara viticola*), a antracnose (*Elsinoe ampelina*) e mancha-das-folhas, causada pelo fungo *Mycosphaerella personata* Higgins [*Pseudocercospora vitis* (Lév.) Speg.- sinonímia de *Isariopsis clavispora* (Bert. E Curtis) Sacc.]. As cultivares finas (*Vitis vinifera*) requerem atenção redobrada por serem muito sensíveis ao ataque destes fungos além de outros, como oídio (*Uncinula necator*), podridão negra (*Guignardia bidwellii*), podridão dos cachos (*Botrytis cinerea*), entre outros (Dias, Souza e Pereira, 1998; Souza, 1996).

#### 2.1.2.1 Mildio

Esta é considerada a doença mais importante para a viticultura no Brasil. Também chamada de peronospora, mufa ou mofo, é causada pelo fungo *Plasmopara viticola*. Ataca todos os órgãos verdes da planta, como ramos, brotos, folhas, flores, bagas, podendo causar perdas na produção ou até mesmo a morte da planta (Souza, 1996).

As condições atmosféricas ideais para o desenvolvimento do fungo são altas temperaturas e umidade relativa elevada. Recomenda-se adotar medidas preventivas de controle, evitando-se assim a instalação do fungo no vinhedo, quando as condições do meio estiverem propícias para o seu aparecimento. Uma vez instalado, é necessário adotar medidas de controle imediatas, através de pulverizações com fungicidas. Os sintomas são percebidos principalmente nas folhas, apresentando uma mancha tipo óleo na parte superior e uma pulverulência branca na parte inferior. (Dias, Souza e Pereira, 1998; Souza, 1996).

#### 2.1.2.2 Antracnose

Também conhecida como variola, negrão, olho-de-passarinho ou carvão, seu agente causal é o fungo *Elsinoe ampelina*. As condições ideais para o aparecimento e proliferação são temperaturas baixas e ventos. Caso não seja

controlada rapidamente, poderá causar sérios danos à produção do ano e também afetar as próximas safras (Sousa, 1996).

O fungo ataca principalmente a parte aérea da planta, sendo os tecidos jovens em crescimento os principais alvos. Os principais sintomas são percebidos nas folhas ou ramos, com pequenas manchas arredondadas, que evoluem até a necrose e rompimento do tecido (Dias, Souza e Pereira, 1998; Souza, 1996).

### **2.1.3 Fenologia**

Os períodos fenológicos comumente analisados são: brotação, floração e maturação. Relacionam-se cada um destes períodos com a data em que foi realizada a poda das plantas. Segundo Carbonneau (1981), os dados são obtidos através de observações visuais das plantas no campo após a poda, com alguns critérios para a distinção do início e fim de cada período.

### **2.1.4 Maturação e colheita**

A uva é uma fruta do tipo não climatérica, ou seja, não ocorre o pico respiratório no final da maturação, por isso é necessário aguardar a evolução dos compostos internos até uma concentração ideal para ser colhida. Para se ter uma maior precisão do ponto ideal de colheita, é necessário realizar periodicamente análises dos frutos quanto à evolução do teor de sólidos solúveis totais e acidez na baga, com o objetivo de se efetuar uma colheita de melhor qualidade, de acordo com a finalidade de utilização. Estes serão os responsáveis pela qualidade organoléptica do produto, seja destinado à elaboração do suco de uva, vinificação ou mesmo para o consumo *in natura* (Kader, 1992; Chitarra e Chitarra, 1990).

A maturação é uma etapa intermediária entre o final do desenvolvimento e a senescência, sendo um processo normal e irreversível, podendo ser antecipado ou retardado com a utilização de meios adequados. Pode ser definida como uma



seqüência de alterações na cor, “flavor” (aroma e sabor) e textura dos frutos, conduzindo-os ao ponto ideal para serem consumidos ou industrializados. As principais alterações que ocorrem durante este período são: aumento do volume das bagas, desenvolvimento das sementes, mudança na coloração, mudança na permeabilidade dos tecidos, alterações químicas nos carboidratos, ácidos orgânicos, proteínas, fenólicos, pigmentos, pectinas, produção de substâncias voláteis e formação de cera na casca (Peynaud, 1997; Kader, 1992; Chitarra e Chitarra, 1990).

A fase de maturação é reconhecida desde muitos anos como o fator primordial da qualidade, durando cerca de 40 a 50 dias no caso da videira. Durante este período ocorre aumento rápido na concentração de açúcares e redução dos ácidos por aumento do volume da baga (diluição), consumo por combustão respiratória de certos ácidos orgânicos e por neutralização parcial das funções ácidas. Distingue-se duas etapas neste período, a maturação fisiológica, quando a uva atinge seu diâmetro e taxa de açúcares máximos por baga, e a maturação tecnológica, definida como o momento em que a uva deve ser colhida (Peynaud, 1997; Ribereau-Gayon et al., 1975, citados por Rosier, 1992; Chitarra e Chitarra, 1990).

Para as uvas destinadas à elaboração do suco de uva, é necessário que o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) atinja no mínimo 14. Quanto à acidez total, a concentração em ácidos deve ter no máximo 0,9g/% de ácido tartárico (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998).

### **2.1.5 Processos de elaboração do suco de uva**

O suco de uva é definido pela legislação brasileira como uma bebida energética não fermentada, não alcoólica, de cor, aroma e sabor característicos, sendo necessário submetê-la a certos tratamentos para assegurar sua conservação

e apresentação até o momento do consumo (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998).

A portaria 371 de 10/09/1974 do Ministério da Agricultura (Brasil, 1974) define para o Brasil três tipos de suco de uva:

- a) Suco de uva integral (açúcar provém exclusivamente da uva);
- b) Suco de uva adoçado (parte do açúcar pode ser acrescentado na forma de sacarose);
- c) Suco de uva reconstituído (obtido a partir da dissolução do mosto concentrado).

Segundo Rizzon, Manfroi e Meneguzzo (1998), existem vários processos para a elaboração do suco de uva. Entre estes, o mais difundido entre as indústrias é aquele em que ocorre a extração da cor pelo aquecimento da uva a 60-80°C. A partir daí separa-se o mosto e o suco é engarrafado após a decantação das borras mais grossas.



FIGURA 5 Equipamento utilizado para extração do suco por método caseiro. a) recipiente onde se colocam as bagas de uva; b) passagem do vapor d'água e recolhimento do suco; c) água em ebulição (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998).

Outro processo utilizado consiste na maceração sulfurosa da uva esmagada, com o objetivo de extração da cor, separando-se o mosto sulfitado e armazenando-o até o momento da comercialização. Este processo não é muito utilizado. O terceiro processo é a combinação dos dois primeiros (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998).

#### 2.1.6 Conservação do suco de uva

As leveduras e fungos presentes no mosto e no ambiente, em contato com o açúcar, encontram condições favoráveis para iniciar os processos de

fermentação alcoólica, tornando o suco impróprio para o consumo. São dois os processos utilizados para a conservação:

a) Pasteurização: consiste em aquecer o suco a uma temperatura inferior àquela da ebulição, com resfriamento rápido em seguida. A temperatura utilizada é de 75-80°C por quinze minutos, não devendo ultrapassar os 90°C para evitar um princípio de caramelização, ficando o suco com gosto de cozido e inadequado ao consumo. Atualmente tem sido adotado pelas indústrias o processo de “flash pasteurização”, que consiste no aquecimento a 90°C por alguns segundos e resfriamento rápido a 75°C (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998).

b) Uso de conservantes: são utilizados aditivos, substâncias que impedem possíveis alterações nos alimentos. A tabela 1 traz alguns exemplos.

TABELA 1 Conservantes para suco de uva

Aditivo	Ação	Código	Limite máximo (g/L)
Dióxido de S	Conservador	P.V	0,2
Ac. Benzóico	Conservador	P.I	1,0
Ac. Sórbico	Conservador	P.IV	1,0

Fonte: Brasil (1974).

Utilizando estes processos, individuais ou conjuntamente, pode-se conseguir uma conservação do suco por tempo indeterminado (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998).



FIGURA 6 Sucos engarrafados após os tratamentos para conservação, elaborados pelo método caseiro, onde: 1) 'Folha de Figo'; 2) 'Alwood'; 3) 'Concord'; 4) 'BRS-Rúbea'; 5) 'Isabel'.

## 2.2 Análise sensorial

A análise sensorial, ou exame organoléptico, ou degustação é a apreciação pelos sentidos visual, gustativo e olfativo das qualidades de um alimento, no caso o suco de uva. Quando aplicada aos produtos da uva permite chegar a conclusões objetivas e certas, sendo possível estabelecer a existência de diferenças e preferências significativas, utilizando testes precisos conduzidos segundo métodos pré-estabelecidos. É de grande importância técnica e econômica este método de avaliação da qualidade de um suco ou vinho (Peynaud, 1997; Usseglio-Tomasset, 1995; Casp e Bernabeu, 1988).

Na análise sensorial distinguem-se quatro fases: a observação por meio dos sentidos, a descrição das percepções, a comparação em relação às normas conhecidas e o julgamento justificado. O degustador deve saber exprimir o que sente com clareza e ser capaz de formular uma opinião (Peynaud, 1997).

A qualidade e tipicidade do suco é expressa em função de suas características organolépticas, bem conhecidas por um júri treinado e capaz de reconhecer cada tipo segundo suas qualidades ou defeitos, julgando suas características visuais, olfativas e gustativas. Estas características dependem da interação e harmonia dos compostos relacionados (Peynaud, 1997; Usseglio-Tomasset, 1995; Bertrand, Rosier e Guedes de Pinho, 1993).

### **2.3 Características analíticas**

O suco de uva é considerado como uma bebida distinta tanto do ponto de vista energético quanto nutricional e terapêutico. Possui uma relação bastante equilibrada entre sólidos solúveis/acidez, baixo teor de lipídeos, protídeos e cloreto de sódio, uma quantidade elevada de açúcares (glucose, frutose e sacarose), ácidos orgânicos (tartárico, málico e cítrico) e sais minerais, além de vitaminas (riboflavina, tiamina, niacina, ácido ascórbico), compostos fenólicos (ácidos fenólicos, taninos e antocianinas) e aminoácidos, sendo todos os seus constituintes facilmente assimiláveis pelo organismo humano (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998).

#### **2.3.1 Açúcares**

Os açúcares presentes no suco de uva representam os constituintes energéticos, liberando, quando ingeridos, 700 a 900 cal/L, além de responsáveis pela doçura e “flavor”, através do balanço com os ácidos. Sua concentração

interna formada durante o período fotossintético da planta e acumulada pela uva durante a maturação depende das características genéticas de cultivares, das condições climáticas e da relação superfície foliar/peso dos frutos (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998; Peynaud, 1997; Chitarra e Chitarra, 1990; Champagnol, 1984).

Os principais açúcares encontrados na uva e conseqüentemente no suco são: glucose, frutose e sacarose. A relação glucose: frutose no início do período de pintor das bagas é de 2:1 e próximo de 1:1 no final da maturação, enquanto que a sacarose aparece com baixas concentrações (Champagnol, 1984).

O primeiro açúcar a ser formado e aparecer no estado livre dentro da folha é a sacarose. É também a principal forma de transporte através dos vasos liberianos para as diferentes necessidades da planta, sendo esta migração chamada de translocação. Uma parte desta sacarose é consumida pela respiração foliar, outra parte é transformada em amido, servindo de substância de reserva para a planta, quando a fotossíntese for nula ou insuficiente, e uma terceira parte é direcionada às partes em desenvolvimento da videira, ou seja, os drenos. No interior da baga, a sacarose é hidrolisada pela enzima invertase, dando origem à glucose e frutose. Uma pequena quantidade persiste até o final da maturação. No início da maturação, a uva também recebe açúcares provenientes das folhas, ramos e ráquis. No final da maturação, somente o fornecimento das folhas ainda persiste (Blouin e Guimberteau, 2000; Peynaud, 1997; Champagnol, 1984).

A frutose é responsável pela alimentação energética do metabolismo das bagas verdes no início do desenvolvimento, por isso é menos abundante que a glucose, na grande maioria dos frutos. A frutose possui um maior poder adoçante em relação à glucose, cerca de duas vezes mais (Peynaud, 1997; Chitarra e Chitarra, 1990; Champagnol, 1984).

A videira possui múltiplas vias de formação dos açúcares. Outra maneira é a transformação do ácido málico em glucose. Este sistema complexo de migração ainda não está totalmente elucidado (Peynaud, 1997; Chitarra e Chitarra, 1990).

Uma das principais características da qualidade organoléptica do suco de uva é o equilíbrio entre os açúcares e os ácidos presentes no mosto.

### **2.3.2 Ácidos orgânicos**

São os principais responsáveis pelo sabor ácido da uva e do suco de uva. Além disso, estão relacionados à ação bactericida que promovem no suco. Os principais presentes na uva são o ácido tartárico, o ácido málico e o ácido cítrico (Esteban, Villanueva e Lissarrague, 1999; Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998).

A concentração interna de ácidos orgânicos na uva diminui consideravelmente durante a maturação em função das reações catabólicas da respiração, da redução no transporte e migração de ácidos, do crescimento da baga e diluição do mosto, da temperatura ambiente e da transformação do ácido málico em açúcares. Este último processo é importante para a diminuição da acidez da uva, mas não tanto para o aumento da concentração de açúcares (Esteban, Villanueva e Lissarrague, 1999; Peynaud, 1997; Chitarra e Chitarra, 1990).

Os ácidos tartárico e málico se sobressaem em relação ao cítrico na uva, podendo variar em função da cultivar. Estão presentes dentro do vacúolo das células das bagas. A videira é uma das poucas plantas que contém uma abundância na concentração de ácido tartárico dentro do fruto. A concentração do ácido málico, presente em vários frutos, decresce mais rapidamente durante a maturação em relação ao tartárico, que se mantém mais estável (Blouin e



Guimberteau, 2000; Esteban, Villanueva e Lissarrague, 1999; Pcynaud, 1997; Chitarra e Chitarra, 1990).

Outro fator que colabora para a diminuição da acidez da uva é a saturação dos ácidos pelas bases provenientes das raízes. Nos sucos e vinhos ocorrem os processos de formação do bitartarato de potássio, um composto considerado de grande importância na estabilidade. Além disso, a presença dos cristais deste composto nos sucos é considerada como um fator de genuinidade e autenticidade (Blouin e Guimberteau, 2000; Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998; Rosier, 1992; Carvalho e Chitarra, 1984).

### 2.3.3 Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos são os responsáveis pela cor, adstringência e estrutura dos sucos de uvas tintos. Os principais componentes deste grupo são: antocianinas, taninos e ácidos fenólicos (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998; Huglin, 1986; Champagnol, 1984).

As antocianinas estão relacionadas à coloração das bagas de uvas e conseqüentemente dos sucos, estando localizadas dentro dos vacúolos das células da película e também da polpa. A concentração encontrada na baga varia de acordo com as condições climáticas e cultivar, sendo estas diferenças levadas em consideração quanto à seleção de cultivares para propósitos industriais (Blouin e Guimberteau, 2000; Darné, 1996; Usseglio-Tomasset, 1995; Amrani-Joutei e Glories, 1995; Cartoni, Carccioli e Pontelli, 1991; Glories e Galvin., 1989; Huglin, 1986; Champagnol, 1984; Carvalho e Chitarra, 1984).

Os taninos são os responsáveis pela adstringência da uva, estando presentes em abundância dentro das sementes e em menor concentração na película. A colheita deve respeitar o momento exato de maturação, para que sejam extraídos da uva apenas os taninos desejáveis. A colheita proveniente de

uvas imaturas fornece taninos herbáceos, grosseiros e agressivos, que darão origem a um produto defeituoso. É atribuído também o papel de antibiótico a estes compostos (Blouin e Guimberteau, 2000; Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998; Huglin, 1986; Champagnol, 1984).

Os ácidos fenólicos também têm um papel muito importante na constituição da uva. Possuem efeitos fisiológicos bem expressos, estando relacionados às propriedades farmacológicas, como antiinflamatório, elevado poder bactericida, antioxidante, antimutagênico, sedativo, hepatoprotetor e redutor dos riscos de doenças cardiovasculares. Alguns ácidos são transformados e estão relacionados às características olfativas. Estão localizados principalmente na polpa das bagas (Blouin e Guimberteau, 2000; Lehtonen et al., 1999; Shahrzad e Bitsch, 1996; Freitas e Glories, 1996; Usseglio-Tomasset, 1995; Dimov, Fartzov e Bankov, 1995).

#### 2.3.4 Vitaminas

No suco de uva são encontradas principalmente as vitaminas do complexo B e o ácido ascórbico (vitamina C). As vitaminas são substâncias indispensáveis não somente ao funcionamento dos organismos superiores, como também de leveduras e bactérias, pois agem como catalisadores exógenos (provêm do meio) dos processos metabólicos. São exigidas em doses reduzidas pelo organismo humano, mas a carência de alguma vitamina poderá acarretar problemas metabólicos (Rizzon, Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998; Usseglio-Tomasset, 1995).

O suco de uva pode ser considerado como uma bebida vitaminada, pois mantém durante a elaboração as características e concentração em vitaminas da uva. O vinho não é considerado como uma bebida vitaminada, pois os teores

baixam consideravelmente durante a fermentação, atingindo níveis insignificantes ao final do processo e momento do consumo (Usseglio-Tomasset, 1995).

### 2.3.5 Cinzas e elementos minerais

O suco de uva possui cerca de 1,5 a 3,0 g/L de elementos minerais que constituem as cinzas. Estes são absorvidos pela raiz da videira através da solução do solo na forma de sais que se acumulam nos frutos. O fluxo destes elementos e concentração final na uva e subprodutos varia em função das características químicas e físicas do solo, das condições climáticas atuantes, do comprimento do sistema radicular das plantas, da utilização de produtos fitopatológicos nas plantas e do contato do suco com materiais e equipamentos contaminantes durante a elaboração e o manuseio (Rizzon, Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998; Usseglio-Tomasset, 1995; Winkler et al., 1974, citados por Zanuz, 1991).

Durante o período de maturação da uva, o teor de alguns minerais aumenta progressivamente, cerca de 50 %. Os elementos que têm maior aumento são o K e o Na (Ribéreau-Gayon et al., citados por Zanuz, 1991).

Os minerais estão localizados nas bagas, principalmente nas partes sólidas, como películas, parede celular da polpa e sementes. Sua concentração final no suco de uva dependerá principalmente do tempo e do método de extração utilizado na elaboração (Blouin e Guimberteau, 2000).

Os elementos minerais presentes no suco de uva são os cátions, principalmente K, Ca e Mg, Zn, Cu, Fe, e também ânions, como sulfatos, fosfatos e cloretos (Blouin e Guimberteau, 2000; Winkler, 1965, citado por Silva, 1998).

Sob o ponto de vista fisiológico, os minerais participam da constituição dos ossos, do sangue e dos nervos. A presença do potássio neutraliza a ação do

ácido úrico, garantindo a alcalinidade do sangue. No suco de uva seu teor é bastante elevado, agindo de forma favorável no controle da hipertensão arterial, em conjunto com a baixa concentração do sódio (Rizzon, Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998).

O potássio é o elemento mais importante, representando cerca de 50 a 70 % dos minerais totais da uva. Reage com o ácido tartárico, forma o bitartarato de potássio e pode influenciar o pH do suco (Blouin e Guimberteau, 2000; Winkler et al., 1974, e Boulton, 1980, citados por Zanuz, 1991).

Outros elementos como cálcio e magnésio apresentam seus teores mais elevados no início da maturação, decrescendo até o final (Rizzon, Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998; Gallander, citado por Zanuz, 1991). Os teores de fósforo elevam-se durante a maturação em bagas da cultivar Concord (Kluba e Mattick, 1978, citados por Zanuz, 1991). O suco de uva possui ferro, cobre, zinco, manganês e lítio em menores proporções (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998).

#### 2.3.6 SO<sub>2</sub>

O anidrido sulfuroso é adicionado ao mosto para prevenir o ataque de fungos e manter o equilíbrio de agentes microorganismos, com elevado poder antisséptico, além de atuar como antioxidante. O valor máximo admitido nos sucos de uvas brasileiros prontos para beber é de 0,2 g/L de dióxido de enxofre, enquanto que a União Européia limitou os teores máximos em 0,06 g/L (Masneuf e Dubourdiou, 2000; Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998; Silva, 1998; Usseglio-Tomasset, 1995).

### 2.3.7 N-Total

O nitrogênio é encontrado na uva na forma mineral (N-amoniacoal ou  $\text{NH}_4^+$ ) e diferentes formas orgânicas (proteínas, polipeptídios e aminoácidos). Está presente dentro de todas as partes da baga, sendo as partes sólidas as mais ricas, como na película e na semente e, em menor quantidade, menos de 20 % do total, na polpa da baga (Peynaud e Maurié, citados por Blouin e Guimberteau, 2000; Peynaud, 1997).

A concentração interna em N-total pode variar em função da cultivar utilizada, do porta-enxerto, do nível de alimentação nítrica recebida pela planta, das características físico-químicas do solo, como teor em matéria orgânica, relação C/N, temperatura, aeração, pH, teor de água e microflora, podendo influenciar a constituição da uva e também a qualidade do suco e outros subprodutos (Blouin e Guimberteau, 2000; Van Leeuwen *et al.*, 2000).

Segundo Amerine *et al.*, citados por Zanuz (1991), o teor médio de N-total do mosto varia entre 0,035 % a 0,17 %, sendo a maior parte composta por aminoácidos. Peynaud e Maurié, citados por Zanuz (1991), afirmaram que o teor de N-total na uva aumenta até cinco vezes entre o início da maturação e o momento da colheita.

### 2.3.8 pH

O pH é um dos responsáveis pelas características organolépticas e coloração de vinhos e sucos, juntamente com a acidez total e outros compostos relacionados (Rizzon e Gatto, 1987, citados por Silva, 1998). O potencial hidrogeniônico está relacionado com a quantidade e a força entre os ácidos, esta dita constante de dissociação (Peynaud, 1997). Segundo Morris Jr., Sprayd e Cawthon (1983), o pH aumenta com uma adubação excessiva de potássio,

conduzindo a problemas de coloração durante o armazenamento. Rizzon e Miele (1995) encontraram valores de pH em sucos que variavam entre 2,80 e 3,43.

### **2.3.9 Sólidos solúveis totais (SST)**

Os sólidos solúveis totais representam os açúcares totais presentes na uva e no suco, sendo importantes na determinação da qualidade do produto. A concentração de SST determina a doçura do fruto durante a maturação e está relacionada ao seu sabor (Rhodes, 1980; Kawamata, 1977). Seu valor aumenta com a evolução da maturação por biossíntese, degradação de polissacarídeos ou pela perda de água dos frutos, aumentando a concentração interna. Segundo a Portaria nº 371 do Ministério da Agricultura, de 10 de setembro de 1974, o valor mínimo exigido para o suco de uva é de 14 ° Brix (Brasil, 1974).

### **2.3.10 Acidez total titulável (ATT)**

Muitas propriedades e fenômenos de sucos e vinhos dependem de sua acidez. Correspondem à soma das formas livres, não salificadas de todos os ácidos presentes. Origina-se a partir dos ácidos tartárico, málico e cítrico em uvas, variando em função das condições edafoclimáticas, da cultivar utilizada e dos métodos de cultivo adotado durante o desenvolvimento (Rizzon et al., citados por Silva, 1998; Peynaud, 1997; Usseglio-Tomasset, 1995).

### **2.3.11 Acidez volátil**

Está relacionada com a qualidade da uva, principalmente sua sanidade em relação a patógenos, ao manuseio pós-colheita, transporte e industrialização. Representa os ácidos acético, propiônico e butírico, que se acumulam em função da contaminação por fungos e injúrias, ou seja, a qualidade do produto (Rizzon,

Manfroi e Meneguzzo, 1998; Vogt et al., citados por Silva, 1998). Segundo Brasil (1974), o valor máximo admitido para o suco de uva é de 0,025 g % de ácido acético.

### **2.3.12 Extrato seco**

O extrato seco total ou matéria seca total é o conjunto de todas as substâncias que, dentro de condições físicas determinadas, permanecem após a volatilização dos compostos voláteis. É constituído de hidratos de carbono, glicarina, ácidos não voláteis, compostos nitrogenados, taninos, pigmentos e sais minerais (Peynaud, 1997).

É utilizado para caracterizar o produto de uma safra, seja o suco de uva ou o vinho, expressando a qualidade da uva, a técnica utilizada na industrialização e também relacionado ao frescor e sabor, refletindo os compostos responsáveis pelo corpo e estrutura de sucos e vinhos (Silva, 1998; Peynaud, 1997).

### **2.3.13 Densidade**

A densidade do suco de uva determinada pela Legislação é de no mínimo 1,057 (Brasil, 1974).

## CAPÍTULO 1

### CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE CULTIVARES DE VIDEIRA PARA SUCO NO SUL DE MINAS GERAIS

#### RESUMO

PEREIRA, Giuliano Elias. **Caracterização agronômica de cultivares de videira para suco no sul de Minas Gerais**. Lavras:UFLA, 2001. (Dissertação - Mestrado em Ciência dos Alimentos)\*

Avaliou-se o comportamento agronômico de cinco cultivares de videira nas condições do sul de Minas Gerais. Foram analisados os sub-períodos fenológicos, como início e final da brotação, floração e maturação dos frutos. Foram analisadas a incidência de míldio (*Plasmopara viticola*) e antracnose (*Elsinoe ampelina*), a produção e a qualidade dos frutos. Com relação ao ataque de patógenos, todas as cultivares apresentaram-se tolerantes à antracnose, e as cultivares 'Alwood' e 'Isabel' mais sensíveis ao míldio. 'Isabel' foi a cultivar com início de maturação mais tardio. 'Folha de Figo', 'Alwood' e Concord apresentaram menor ciclo produtivo, com duração de 157 dias após a poda, enquanto que 'Isabel' foi a mais tardia, com 177 dias. 'BRS-Rúbea' foi a cultivar com maior produção e peso médio de cachos, produzindo 12,87 Kg/planta e 213,64 g/cacho. 'Alwood' e 'Folha de Figo' foram as cultivares com menor produção, com 3,47 e 4,03 Kg/planta, respectivamente, e peso médio de cachos, com 98,68 e 86,54 g, respectivamente. Quanto ao pH, °Brix e acidez dos mostos das uvas, o pH variou de 3,43 em 'Concord' a 3,8 em 'Isabel', o °Brix de 15 em 'Concord' e 'BRS-Rúbea' a 16 °Brix em 'Folha de Figo'. Para acidez, os valores oscilaram entre 0,85 g/% ácido tartárico em 'Isabel' até 1,66 g/% em 'BRS-Rúbea'.

---

\*Comitê orientador: Luiz Carlos de Oliveira Lima (Orientador)- UFLA, Murillo de Albuquerque Regina - EPAMIG, Jean Pierre Rosier - EPAGRI, Vany Ferraz - UFMG.



## ABSTRACT

PEREIRA, Giuliano Elias. Agronomic characterization of the cultivars of grapevine for juice in the south of Minas Gerais. Lavras: UFLA, 2001 (Dissertation- Master in Food Science)\*

The agronomic behavior of five cultivars of grapevine plants grown under the conditions of the South of Minas Gerais was evaluated. The phenologic sub-periods such as start and end of sprouting, flowering and maturation of the fruit were assessed. The incidence of the mildew (*Plasmopora viticola*) and anthracnose (*Elsinoe ampelina*) diseases, fruit yield and quality were analysed. Regard as the pathogen attack, all the cultivars presented themselves anthracnose tolerant, and the cultivars 'Alwood' and 'Isabel' were more sensible to mildew. 'Isabel' was the cultivar that last started maturation. 'Folha de Figo', 'Alwood' and 'Concord' presented the shortest productive cycle with duration of 157 days after pruning while Isabel was the latest, with 177 days. 'BRS-Rúbea' was the cultivar with the highest yield and average weight of bunches, yielding 12.87 kg/plant. and 214g/bunch. 'Alwood' and 'Folha de Figo' were the poorest fielding cultivars with 3.47 and 4.03 Kg/plant, respectively and average bunch weight of 98.68 and 86.54 g/bunch, respectively. As to pH, Brix and acidity of the musts of the grapes, pH ranged from 3.43 on 'Concord' and 3.8 on 'Isabel', Brix from 15 on 'Concord' and 'BRS-Rúbea' to 16 on 'Folha de Figo'. For acidity, the values oscillated between 0.85 g/% tartaric acid on 'Isabel' up to 1,66 g/% on 'BRS-Rúbea'.

---

\*Guidance Committee: Luiz Carlos de Oliveira Lima (Adviser)- UFLA, Murillo de Albuquerque Regina - EPAMIG, Jean Pierre Rosier - EPAGRI, Vany Ferraz - UFMG.

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura da videira foi introduzida em Minas Gerais por volta de 1860, estando esta vitivinicultura hoje localizada em Andradas, Caldas e Santa Rita de Caldas (Souza, 1996).

Nestas regiões o clima característico é de verão quente e úmido, fato este próprio para o desenvolvimento de doenças fúngicas. Por este motivo, as videiras americanas (*Vitis labrusca*) são as mais cultivadas nestas condições por serem mais tolerantes ao ataque de patógenos, tendo se especializado ao longo dos anos. A produção de uvas destina-se ao consumo *in natura* e também à industrialização, seja para a produção de sucos, vinhos populares ou destilados (Silva, 1998; Souza, 1996).

Nas adegas situadas nesta região, a cultivar mais utilizada para a elaboração de suco é 'Folha de Figo', sendo que parte da matéria prima é trazida dos Estados do Sul do Brasil, pela maior demanda em relação à oferta do produto (Silva, 1998).

A variação do ciclo produtivo e conhecimento dos estádios fenológicos das cultivares é muito importante para a escolha da cultivar a ser explorada, pois possibilita um escalonamento da colheita e operações de elaboração do suco, evitando desta forma um acúmulo de matéria-prima e risco de deterioração das uvas durante a extração.

A escolha de novas cultivares para a utilização em determinadas regiões dependerá das características de solo e clima dos locais de cultivo, do objetivo da produção, da distância do centro consumidor e da qualidade da mão-de-obra disponível (Gobbato, 1940).

Com base nestas informações, o presente trabalho buscou realizar uma caracterização agrônômica de cinco cultivares de videira destinadas à elaboração de suco de uva, visando identificar novas cultivares adaptadas a este fim, e melhorar a qualidade dos sucos elaborados, além de proporcionar um escalonamento na produção e, também, diminuir a importação da matéria prima de outros Estados, fato este impróprio para a qualidade dos sucos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na EPAMIG, Fazenda Experimental de Caldas-MG, durante a safra de 99/2000. A Unidade Experimental está localizada a uma altitude de 1150 m, a 21°40' de latitude S e 40° de longitude W, estando as cultivares utilizadas inseridas em uma coleção ampelográfica. As plantas, dispostas em duas parcelas com dez plantas cada, com quatro anos de idade, estão enxertadas sobre o porta-enxerto RR101-14, formadas em duplo cordão esporonado (sistema Royat), podadas em poda mista, conduzidas em espaldeira com três fios de arame e espaçadas de 2,0 x 2,0 metros. Foram realizados tratamentos fitossanitários normais para a videira durante o processo produtivo.

### 2.1 Dados fenológicos

A poda de inverno das plantas foi realizada no dia quinze de agosto de 1999, acompanhadas, a partir daí, para a obtenção dos dados fenológicos: início e final de brotação, início e final de floração, início e final de maturação e duração do ciclo (data da poda até a data da colheita) de acordo com metodologia proposta por Carbonneau (1981). As plantas foram inspecionadas três vezes por semana durante todo o ciclo de desenvolvimento.

Para a brotação, considerou-se início, quando duas gemas da planta foram encontradas no estágio algodão de desenvolvimento, ou estágio B, de "Baggiolini". O final da brotação foi considerado quando mais de 50% das gemas da planta estiverem no estágio B de desenvolvimento.



Para o período floração, o início foi considerado quando duas flores da planta estavam abertas, uma em cada inflorescência. O final ocorreu quando somente duas inflorescências não tinham todas as flores abertas.

O início da maturação foi notado quando as bagas entraram no período designado como pintor, ou seja, mudança de coloração da película e consistência das bagas. Quando duas bagas em cachos diferentes começaram a pintar, considerou-se a planta em início de maturação. O final da maturação foi considerado quando somente dois cachos da planta ainda não estavam com todas as bagas pintadas (Peynaud, 1997; Carbonneau, 1981).

## **2.2 Susceptibilidade a doenças**

### **2.2.1 Mildio**

A avaliação foi realizada antes da colheita dos frutos, no dia 15 de janeiro de 2000. Foi utilizado o critério de notas, de acordo com a severidade da incidência dos sintomas de ataque do fungo *Plasmopara viticola* sobre as plantas, na região de Caldas-MG, segundo critério adotado pela EMBRAPA/CNPUV para avaliação de germoplasmas (Documento de conhecimento interno) (Tabela 2).

TABELA 2 Sintomatologia de ataque do mildio na cultura da videira

Nota	Ataque	Manchas	Folhas	Cachos
1	Ausente	Ausentes	Ausente	Ausente
3	Leve	Pequenas (<1cm)	10%	Ausente
5	Médio	Pequenas (1-2cm)	30%	Ausente
7	Forte	Grandes (>2cm)	50%	30%
9	Muito forte	Toda superficie	100%	>30%

Fonte: EMBRAPA/CNPUV- Descritores Mínimos para Avaliação de Cultivares de Videiras-Documento interno.

### 2.2.2 Antracnose

A avaliação da incidência de antracnose (*Elsinoe ampelina*) foi realizada dia 10 de janeiro de 2000, segundo critério adotado pela EMBRAPA/CNPUV de Bento Gonçalves-RS (Documento de conhecimento interno) (Tabela 3).

TABELA 3 Sintomatologia do ataque de antracnose na cultura da videira

Nota	Ataque	Manchas (Lesões)	Folhas (Lesões)	Ramos (Lesões)	Cachos (Lesões)
1	Ausente	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
3	Leve	Pequenas (<1mm)	Presentes	Ausentes	Ausentes
5	Médio	Médias	Presentes	Presentes	Ausentes
7	Forte	Grandes	Presentes	Presentes	Presentes
9	Muito forte	Toda superficie	Presentes	Presentes	Presentes

Fonte: EMBRAPA/CNPUV- Descritores Mínimos para Avaliação de Cultivares de Videiras-Documento interno.

### **2.3 Dados de produção**

No final do estágio de pintor, os cachos foram inspecionados semanalmente, acompanhando-se a curva de maturação para estabelecer o momento ideal da colheita, respeitando-se principalmente os valores mínimos de sólidos solúveis totais e acidez total titulável exigidos para o suco de uva pelo Ministério da Agricultura (Brasil, 1974).

A evolução da maturação e a data da colheita foram variáveis para cada cultivar. Os cachos foram colhidos pela manhã e foi realizada uma amostragem de cachos para ser estimada a produtividade por planta, o peso médio de cachos e medidas físicas e físico-químicas tais: pH, brix e acidez total das bagas de uvas.

### **2.4 Análise dos dados**

Os tempos de duração dos ciclos fenológicos foram testados através do teste de Kruskal-Wallis, um correspondente não paramétrico da análise de variância. Os escores de cada cultivar de videira foram ordenados segundo o teste de ordenação Kruskal-Wallis e o teste de Duncan (Campos, 1983).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Fenologia

Todas as fases do ciclo fenológico, à exceção do período final de floração, apresentaram diferenças significantes (Tabela 1 A; Tabela 4). O início da brotação foi mais tardio nas cultivares 'Alwood' e 'Concord', no 18º e 19º dia após a poda, respectivamente. A duração da brotação foi de apenas um dia para 'Folha de Figo' e 'Alwood', sendo que para as demais cultivares a duração variou de 4-6 dias (Tabela 4).

A floração foi mais precoce em 'Isabel' com início no 48º dia. A duração da floração foi menor para 'Concord' e 'Alwood', com duração entre 06 e 07 dias, sendo que as outras cultivares variaram de 10-12 dias (Tabela 4).

O início da maturação foi mais precoce para 'Folha de Figo' e 'Alwood', com início no 108º dia. 'Rúbea' e 'Concord' variaram entre o 120-126º dia, enquanto que 'Isabel' apresentou o início da maturação somente no 134º dia (Tabela 4).

O período de maturação mais longo foi observado para 'Alwood', com 31 dias. 'Folha de Figo', 'Isabel' e 'Rúbea' apresentaram um ciclo médio, variando de 25-27 dias. O período mais curto foi observado em 'Concord', com 22 dias de duração (Tabela 4).



TABELA 4 Valores médios do ciclo de brotação, floração e maturação e produção das variedades avaliadas, ordenados segundo o teste de Duncan. Lavras, MG: 2001.

Variedade	Brotação (d.a.p.)			Floração (d.a.p.)		
	[I]	[F]	[D]	[I]	[F]	[D]
<i>F.Figo</i>	16,00 b	16,00 b	1,00 b	50,00 b	60,17 a	10,17 a
<i>Alwood</i>	19,50 a	19,50 bc	1,00 b	55,00 a	62,33 a	7,33 b
<i>Concord</i>	18,75 a	22,88 a	4,13 a	53,00 a	59,63 a	6,63 b
<i>BRS-Rúbea</i>	15,88 b	22,00 a	6,13 a	52,25 ab	62,88 a	10,63 a
<i>Isabel</i>	14,25 c	19,63 bc	5,38 a	48,50 c	60,63 a	12,13 a
Geral	16,78	20,25	3,47	51,67	61,11	9,44

Variedade	Maturação (d.a.p.)			Produção (Kg/pl)	Ciclo (dias)	Peso médio de cachos (g)
	[I]	[F]	[D]			
<i>F. Figo</i>	108,50 c	136,00 be	27,50 b	4,03 c	157 c	86,54 c
<i>Alwood</i>	108,67 c	140,17 bde	31,50 a	3,47 c	157 c	98,68 c
<i>Concord</i>	126,63 b	149,50 bc	22,88 c	4,73 c	157 c	132,62 b
<i>BRS-Rúbea</i>	120,00 b	145,13 bcd	25,13 b	12,11 a	164 b	213,64 a
<i>Isabel</i>	134,75 a	162,13 a	27,38 b	9,50 b	177 a	130,55 b
Geral	120,94	147,53	26,58	6,63	162,4	132,40

Onde: [I] início do estádio; [F] final do estádio; [D] duração do estádio; (d.a.p.) dias após a poda. Valores precedidos de mesma letra não diferem, significativamente, no nível de 5%, segundo o teste de Duncan

Os resultados mostraram que as cultivares ‘Folha de Figo’, ‘Alwood’ e ‘Concord’ foram as mais precoces em relação às demais, com um ciclo (poda à colheita) que totalizou 157 dias, seguidas por ‘BRS-Rúbea’, com 164 dias após a poda. A cultivar ‘Isabel’ foi caracterizada como tardia em relação às demais, com um ciclo de 177 dias. Souza (1996) classificou a maturação da cultivar ‘Concord’ como precoce, ocorrendo no mês de janeiro. O mesmo autor classificou a cultivar ‘Isabel’, quanto à maturação, como de meia estação à tardia, concordando com os resultados obtidos neste trabalho.

De acordo com Gobbato (1940), a cultivar 'Concord' possui uma maior precocidade em relação à 'Isabel', fato este que pode ser explicado pelo maior vigor e volume de produção da 'Isabel', o que aumenta o seu ciclo produtivo.

Os resultados obtidos foram semelhantes aos de Gonçalves (1996), trabalhando com a cultivar 'Folha de Figo', sendo que as pequenas diferenças verificadas na duração dos sub-períodos fenológicos podem estar associadas às condições climáticas e também ao vigor das plantas utilizadas nos ensaios.

A duração dos sub-períodos fenológicos variaram em relação aos dados obtidos por Silva, Pereira e Martins (1990), observando 'Isabel' e 'Folha de Figo' na região de Jundiaí-SP. Esta variação pode estar associada às diferentes condições climáticas entre as zonas vitícolas de Caldas-MG e Jundiaí-SP, bem como a idade das plantas e o vigor do porta-enxerto utilizado (Gobbato, 1940).

Quanto às características de produção, a cultivar 'BRS-Rúbea' apresentou maior produção por planta e maior peso médio de cachos, enquanto que 'Alwood' e 'Folha de Figo' apresentaram menor produção e peso de cachos, respectivamente (Tabela 6). Os valores de produção de 'BRS-Rúbea' e 'Isabel' (12,87 e 9,49 Kg/planta, respectivamente) estão muito superiores às demais cultivares, sendo que estas diferenças de produtividade podem influenciar a qualidade do suco de uva.

O valor do pH no mosto das uvas variou entre 3,43 em 'Concord' e 3,80 em 'Isabel'. O °Brix oscilou de 15,0 em 'Concord' e 'Rúbea' até 16,0 em 'Folha de Figo'. A acidez total das bagas variou de 0,85 g/% ácido tartárico em 'Isabel' até 1,66 g/% ác. tartárico em 'Rúbea' (Tabela 6).

As associações entre o tempo de duração dos ciclos e a produção e peso médio são sumarizadas na Tabela 2 A, sendo que o valor do peso médio dos cachos apresentou correlação significativa positiva com a produção, final e

duração da brotação, e uma correlação negativa em relação à duração da maturação ( $r_s=0,80$ ) [Tabela 2 A, Figura 7 e Figura 8].

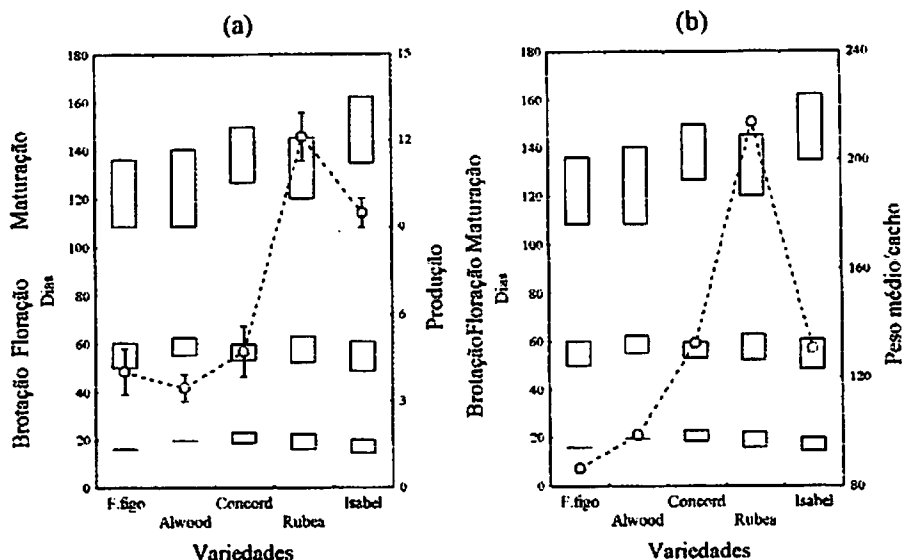


FIGURA 7 Duração do ciclo das cultivares de videiras avaliadas (dias), (a) produção (Kg/pl) e (b) peso médio dos cachos (g/cacho). As linhas tracejadas apenas ilustram a variação das cultivares, não representando relação entre as mesmas.

De acordo com a Tabela 2 A, pode-se observar que houve interação entre peso de cachos e período de brotação, maturação e floração, mas não se pode relacionar e atribuir a variação do peso dos cachos somente aos estádios fenológicos, estando esta variação relacionada às características genéticas de cada cultivar, bem como à interação das características de solo e clima atuantes no meio.

Pela Tabela 6 pode-se encontrar a estimativa da produção por hectare e rendimento obtido com a venda dos cachos de uvas das diferentes cultivares na safra de 99/2000, segundo valores fornecidos pela FNP Consultoria e Comércio (AGRIANUAL, 2001).

TABELA 6: Características de qualidade das uvas. Lavras, MG: 2001

	<b>'F. Figo'</b>	<b>'Alwood'</b>	<b>'Concord'</b>	<b>'BRS-Rúbea'</b>	<b>'Isabel'</b>
<b>PH</b>	3,60	3,52	3,43	3,54	3,80
<b>°Brix</b>	16,0	15,3	15,0	15,0	15,5
<b>Acidez</b>	1,19	0,91	1,27	1,66	0,85
<b>(g/% ác. tartárico)</b>					
<b>Data colheita</b>	20/01	20/01	20/01	27/01	08/02
<b>Peso médio cachos</b>	86,54	98,68	132,62	213,64	130,55
<b>(g/cacho)</b>					
<b>Produção (Kg/pl)</b>	3,66	2,26	2,85	12,87	9,49
<b>Produção estimada (ton/ha) <sup>(1)</sup></b>	9,15	5,65	7,12	32,17	23,7
<b>Preço/Kg (R\$)</b>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
<b>Rendimento bruto (R\$)</b>	5.490,00	3.390,00	4.270,00	19.302,00	14.220,00
					0

<sup>(1)</sup> produção/hectare considerando densidade 2.500 plantas/ha; preços médios para janeiro e fevereiro de 2000 (AGRIANUAL, 2001).

Gonçalves (1996), trabalhando com a cultivar Folha de Figo enxertada sobre diferentes porta-enxertos, obteve um valor médio de 2,5 Kg/ planta, sendo obtido no presente trabalho uma média de 3,66 Kg/ planta. Esta diferença pode estar relacionada às condições climáticas durante o período produtivo, ao vigor das plantas e porta-enxerto utilizado na avaliação.

O peso médio de cachos encontrado para as cultivares 'Folha de Figo' e 'Isabel', entre 86,54 e 130,55 g/cacho, estão de acordo com os resultados obtidos por Silva, Pereira e Martins.(1990), sendo que este obteve um valor superior para 'Isabel' (221 g), podendo estar relacionado às condições climáticas atuantes e vigor das plantas avaliadas.

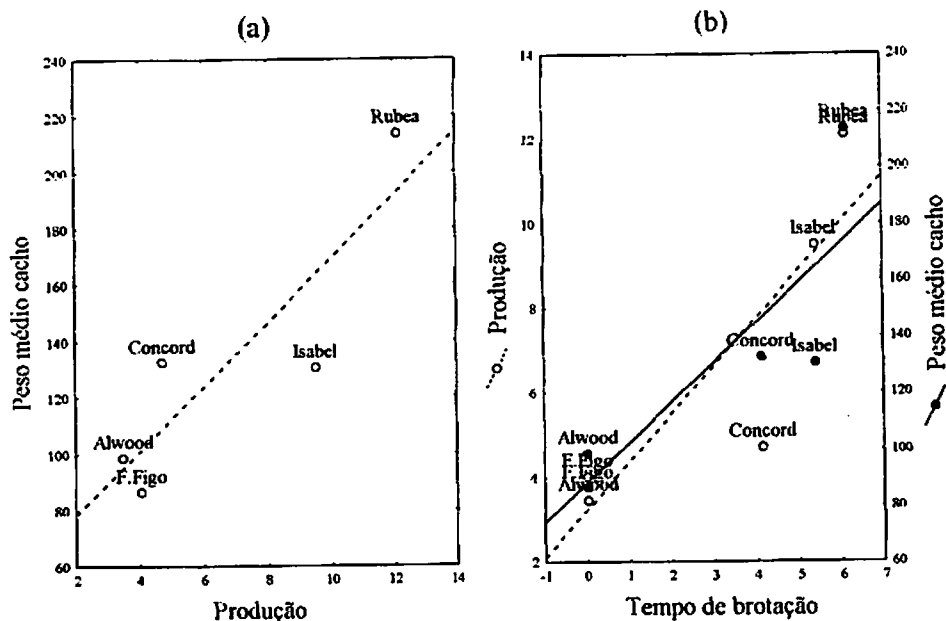


FIGURA 8 Ilustração de (a) produção (Kg/planta) e peso médio dos cachos (g/cacho) e (b) tempo de duração do ciclo de brotação (dias), produção e peso médio dos cachos das videiras avaliadas

### 3.2 Incidência de doenças

Somente foi observada diferença significativa no caso do mildio, sendo que as cultivares 'Alwood' e 'Isabel' apresentaram suscetibilidade moderada à doença, sendo infestadas em 66,67 % e 100 % respectivamente das plantas avaliadas, enquanto que as demais se mostraram tolerantes ao ataque dos fungos de antracnose e mildio nas condições de Caldas-MG. Os sintomas observados em 'Alwood' e 'Isabel' foram superficiais, não influenciando a qualidade da uva e do suco, não causando nenhum dano às plantas, como desfolha, queda de produção ou morte (Tabela 7).

Souza (1996) considera a 'Isabel' como susceptível ao oídio e cercosporiose (mancha das folhas). O mesmo autor classificou a cultivar 'Folha de Figo' como resistente ao ataque de doenças fúngicas.

A susceptibilidade das plantas às doenças fúngicas pode variar entre as regiões vitícolas, dependendo da presença do fungo na localidade, das características climáticas regionais e dos tratamentos fitossanitários executados no vinhedo.

TABELA 7 Frequência de ocorrência das classes de infestação de antracnose e mildio e valor médio de infestação nas cultivares avaliadas, ordenados segundo o teste de Duncan

Variedade	Antracnose							Mildio							
	*	1	3	5	7	9	$\bar{x}$	*	1	3	5	7	9	$\bar{x}$	
<i>Folha de figo</i> **	8						1,0	a	**	5				1,0	b
<i>Alwood</i>	8						1,0	a		2		4		3,7	a
<i>Concord</i>	8						1,0	a		8				1,0	b
<i>Rubea</i>	8						1,0	a		5				1,0	b
<i>Isabel</i>	8						1,0	a			7	1		3,3	a
G.L.							(4;32)							(4;32)	
H							0,00							22,75	
P							n.s.							**	

Onde: \*: Notas para infestação (análise visual); \*\*: Número de plantas avaliadas



## 4 CONCLUSÕES

1- O ciclo produtivo de cultivares de videira no sul de Minas Gerais oscilou entre 157 e 177 dias, sendo as cultivares 'Folha de Figo', 'Alwood' e 'Concord' as mais precoces e 'Isabel' e 'BRS-Rúbea' as mais tardias.

2- As cultivares 'Folha de Figo', 'Alwood' e 'Concord' apresentaram menor produção em relação às demais, entre 2,26 e 3,66 Kg/planta. A cultivar 'BRS-Rúbea' mostrou-se mais produtiva, seguida por 'Isabel', com rendimentos médios de 12,87 e 9,49 Kg/planta, respectivamente.

3- Não foram verificados ataques de antracnose em nenhuma das cultivares testadas e apenas ligeiro ataque de mildio em 'Isabel' e 'Alwood', sem maiores danos.

4- Em relação ao pH, ao brix e à acidez do mosto das uvas, observou-se uma pequena oscilação para as cultivares analisadas.

## CAPÍTULO 2

### ANÁLISE SENSORIAL DOS SUCOS DE UVA

#### RESUMO

PEREIRA, Giuliano Elias. **Análise sensorial dos sucos de uva**. Lavras:UFLA, 2001. (Dissertação - Mestrado em Ciência dos Alimentos)\*

Avaliaram-se sensorialmente os sucos de uvas de cinco cultivares de videira, segundo suas características visuais, olfativas e gustativas, utilizando um método descritivo por um painel de julgadores da EMBRAPA/CNPUV de Bento Gonçalves e da Associação Brasileira de Enologia (ABE), constituído por doze degustadores. De acordo com os resultados, os sucos das cultivares 'Isabel' e 'Folha de Figo' foram superiores aos demais, analisados estatisticamente segundo a Análise de Componentes Principais (ACP), principalmente pelas variáveis limpidez visual, equilíbrio olfativo, qualidade e corpo gustativo, persistência olfato-gustativa e julgamento geral (notas), e o suco 'Folha de Figo' foi superior ao 'Isabel' quanto à tonalidade visual, sendo o primeiro caracterizado como vermelho-violáceo.

---

\*Comitê orientador: Luiz Carlos de Oliveira Lima (Orientador)- UFLA, Murillo de Albuquerque Regina - EPAMIG, Jean Pierre Rosier - EPAGRI, Vany Ferraz - UFMG.

## ABSTRACT

PEREIRA, Giuliano Elias. **Sensorial analysis of grape juices.** Lavras:UFLA, 2001. (Dissertation-Master in Food Science)\*

Grape juices of five grapevine cultivars were evaluated according to their visual, smell and taste characteristics utilizing a descriptive method by a panel of EMBRAPA/CNPUV of Bento Gonçalves and of the Brazilian Enology Association (ABE) consisting of 12 tasters. According to the results, the juices of the cultivars 'Isabel' and 'Folha de Figo' were superior to the others, analyzed statistically according to the Principal Component Analyses (PCA), mainly by the variables visual cleanliness, olfactory equilibrium, gustative body and quality, olfato-gustative persistence and general judgement (scores) and the juice of 'Folha de Figo' was superior to 'Isabel' as to visual shade, being the former characterized as violet-red.

---

\*Guidance Committee: Luiz Carlos de Oliveira Lima (Adviser)- UFLA, Murillo de Albuquerque Regina - EPAMIG, Jean Pierre Rosier - EPAGRI, Vany Ferraz - UFMG.

## 1 INTRODUÇÃO

A análise sensorial ou degustação é uma técnica muito utilizada para avaliar as características organolépticas de alimentos e bebidas, sendo importante no meio enológico para se analisar o produto de uma safra de uvas, bem como sua aceitação. Verificam-se grandes variações da qualidade obtida com as uvas em diferentes características de solo e clima (“terroir”), além do processo tecnológico adotado (Benassi, 1997).

Esta técnica requer experiência e treinamento das pessoas as quais participam do julgamento, sendo necessário estarem aptas a descreverem suas percepções e formularem uma opinião (Peynaud, 1997).

O primeiro sentido é o exame visual. Ele esclarece os aspectos e variações de limpidez, intensidade e tonalidade do suco. O segundo é o olfativo, em que são avaliadas as características e variações de intensidade, equilíbrio, qualidade e aromas indesejáveis. O terceiro sentido é o gustativo, relacionado às variações de intensidade, corpo, adstringência, acidez, equilíbrio, qualidade e gostos indesejáveis (Peynaud, 1997; EMBRAPA/CNPUV, ficha sensorial para sucos de uvas, Figura 1 B).

Os sentidos, particularmente o gosto e o odor, reagem a estímulos que dependem da qualidade e quantidade das substâncias presentes no produto analisado, que entram em contato com os órgãos sensoriais. Com relação ao gosto, distinguem-se quatro sabores fundamentais: doce, amargo, ácido e salgado (Peynaud, 1997; Usseglio-Tomasset, 1995; Chitarra e Chitarra, 1990).

Para o objetivo de analisar sensorialmente um alimento, deve-se minimizar as influências individuais, levando-se em conta as idéias de um grupo

de pessoas que se interessam na evolução sensorial do produto (Usseglio-Tomasset, 1995).

A degustação prática do técnico e do enólogo é mais detalhada no esforço de análise e conclusão que a degustação puramente comercial. Ela procura explicar o gosto pela constituição do suco ou vinho, tentando decompor a complexidade organoléptica em sabores simples, correlacionando tal gosto a tal constituinte, relacionando-os às condições de elaboração, de conservação e de envelhecimento. É chamada degustação analítica. A análise sensorial no meio enológico é o método mais completo e recomendado para se avaliar a qualidade de um suco ou vinho. Somente as análises químicas, mesmo detalhadas dos constituintes, são insuficientes para tal caracterização, sendo necessárias para dar suporte e complementar o resultado da análise sensorial (Peynaud, 1997).

O objetivo deste trabalho foi de realizar uma caracterização sensorial dos sucos de uvas de cinco cultivares, julgando-os quanto aos sentidos visual, olfativo e gustativo, além de suas interações, a fim de se obter uma posição sobre o desempenho dos sucos obtidos das diferentes cultivares nas condições edafoclimáticas do sul de Minas Gerais.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os sucos foram elaborados por método caseiro utilizando-se um extrator, com capacidade para 20 Kg uva. Utilizou-se, para cada variedade, 20 Kg uva que foram colocados no equipamento para a extração do suco, obtendo cerca de 10-12 litros para cada variedade. Foi respeitada a temperatura mínima de extração de 75 °C, com o objetivo de garantir um engarrafamento antisséptico. Utilizou-se, para o armazenamento, garrafas de vidro transparente, com capacidade de 500 mL cada. Após o engarrafamento, os sucos foram sulfitados adicionando-se, para cada, 0,1 g/L de dióxido de enxofre, e pasteurizados, visando aumentar o período de conservação. Este método de elaboração oferece riscos de diluição do suco pelo fato de ser obtido pelo vapor d'água.

A análise sensorial foi realizada três meses após a elaboração dos sucos, por doze julgadores pertencentes ao Grupo de Avaliação Sensorial do Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho (CNPUV) da EMBRAPA de Bento Gonçalves-RS e por membros da Associação Brasileira de Enologia (ABE). Foi utilizado o método descritivo de avaliação com a ajuda de uma ficha analítica de escala não estruturada verbal, adotada pela EMBRAPA/CNPUV para degustação de sucos de uvas, como mostra a Figura 1 B.

## 2.1 Análise dos dados

As variáveis mensuradas foram separadas em grupos de maior afinidade, a saber: visuais, olfativas, gustativas, olfato-gustativas, varietal e julgamento (nota global). Os efeitos das diferentes cultivares sobre cada uma das variáveis dos grupos assinalados foram avaliados através de uma abordagem não paramétrica, pelo teste de Kruskal-Wallis (Programa Statistica Versão 5.0). Este teste é um correspondente não paramétrico da análise de variância. A ordenação entre os valores centrais dos sucos foi efetuada através do teste de Duncan que, mesmo sob ruptura de pressuposições de normalidade, apresenta robustez. O nível de significância adotado tanto no teste de efeitos quanto na ordenação dos valores centrais foi o padrão, no caso 5% ( $\alpha=0,05$ ).

A (i) determinação da afinidade entre os sucos e sua (ii) ordenação foi obtida através de uma abordagem multivariada, sendo constituída de uma (i) análise de agrupamento (*cluster analysis*), tomando-se os valores médios dos sucos para cada uma das variáveis medidas. A distância utilizada foi a euclidiana e o método de amalgamação foi o de ligação completa (*complete linkage*). Efetuou-se uma (ii) análise de componentes principais (Programa Statistica) a fim de ordenar os sucos em função da projeção das variáveis. O nível de significância adotado para os autovalores foi 1, e para os autovetores, foi 0,6. As duas técnicas multivariadas foram adotadas sem nenhuma restrição por não se fazer necessária nenhuma pressuposição sobre a multinormalidade dos dados.

Para explicar as diferenças entre os sucos, os escores obtidos na análise de componentes principais que se apresentam padronizados, foram testados através de análise de variância e ordenados também segundo o teste de Duncan. Também neste caso foi utilizado o nível de significância de 5%.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram divididos em duas abordagens diferentes, a saber: (i) univariada e (ii) multivariada.

#### 3.1 Ordenação univariada

##### 3.1.1 Características visuais

TABELA 8 Quadro de análise de variância para as variáveis de caráter visual

Variáveis	G.L.	SQ		QM		F	
		Efeito	Erro	Efeito	Erro		
v-limp	(4;55)	72,358	122,495	18,089	2,227	8,122	**
v-int	(4;55)	128,665	67,535	32,166	1,228	26,196	**
v-ton	(4;55)	52,114	47,762	13,028	0,868	15,003	**

Onde: \*\* - altamente significativa ( $p < 0,01$ ); v-limp.- limpidez visual; v-int.- intensidade visual; v-ton.- tonalidade visual, G.L. grau de liberdade; SQ- soma de quadrados; QM- quadrado médio;  $F = \text{QM/erro}$

Pôde-se verificar que houve variações significativas quanto à limpidez, intensidade e tonalidade dos diferentes sucos analisados. Os sucos das cultivares 'Folha de Figo' e 'Isabel' obtiveram melhor classificação quanto à limpidez em relação aos demais. O suco da 'Folha de Figo' obteve melhor intensidade e tonalidade visual em relação aos demais, sendo este resultado explicado pelo melhor equilíbrio entre os compostos internos deste suco, principalmente com



relação às antocianinas. Para a variável tonalidade, o suco da cultivar ‘Concord’ foi deficiente, julgado como vermelho-tijolo, mas o ideal é o vermelho-violáceo, resultado obtido pelo suco ‘Folha de Figo’ (Tabelas 8 e 13).

### 3.1.2 Características olfativas

Com relação às características olfativas, observou-se uma variação significativa quanto ao equilíbrio olfativo (Tabelas 9 e 13). Os sucos das cultivares ‘Isabel’ e ‘Folha de Figo’ mostraram-se superiores aos demais e os compostos responsáveis por esta variável são ésteres voláteis, principalmente antranilato de metila para as videiras americanas (*Vitis labrusca*) (Chitarra e Chitarra, 1990).

TABELA 9 Quadro de análise de variância para as variáveis de caráter olfativo

Variáveis	G.L.	SQ		QM		F	
		Efeito	Erro	Efeito	Erro		
o-int	(4;55)	5,131	50,121	1,283	0,911	1,408	n.s.
o-eq	(4;55)	8,726	35,340	2,182	0,643	3,395	*
o-qld	(4;55)	5,992	47,044	1,498	0,855	1,751	n.s.
o-ain	(4;55)	5,093	62,980	1,273	1,145	1,112	n.s.

Onde: n.s. – não significante ( $p \geq 0,05$ ); \* - significante ( $p < 0,05$ ); o-int.- intensidade olfativa; o-eq.- equilíbrio olfativo; o-qld.- qualidade olfativa; o-ain.- aromas indesejáveis.

### 3.1.3 Características gustativas

De acordo com a Tabela 11 pode-se verificar que houve diferenças significativas quanto ao corpo ( $p < 0,01$ ), à intensidade e à qualidade gustativa dos sucos ( $p < 0,05$ ), tendo os sucos de ‘Folha de Figo’ e ‘Isabel’ recebido melhores conceitos em relação aos demais (Tabelas 10 e 13). Estas variáveis avaliadas

estão relacionadas principalmente à concentração em taninos presentes nos sucos e também ao equilíbrio entre sólidos solúveis totais e acidez, esta expressa em ácidos tartárico, málico e cítrico no caso da uva (Peynaud, 1997).

TABELA 10 Quadro de análise de variância para as variáveis de caráter gustativo

Variáveis	G.L.	SQ		QM		F	
		Efeito	Erro	Efeito	Erro		
g-int	(4;55)	11,495	51,788	2,874	0,942	3,052	*
g-crp	(4;55)	23,032	64,542	5,758	1,173	4,907	**
g-ads	(4;55)	13,724	126,068	3,431	2,292	1,497	n.s.
g-acd	(4;55)	4,272	44,124	1,068	0,802	1,331	n.s.
g-eq	(4;55)	10,141	48,134	2,535	0,875	2,897	*
g-qld	(4;55)	11,223	44,366	2,806	0,807	3,478	*
g-ain	(4;55)	2,135	60,715	0,534	1,104	0,484	n.s.

Onde: n.s. – não significativa ( $p \geq 0,05$ ); \* - significativa ( $p < 0,05$ ); \*\* altamente significativa ( $p < 0,01$ ); g-int.- intensidade gustativa; g-crp.- corpo gustativo; g-ads.- adstringência gustativa; g-acd.- acidez gustativa; g-eq.- equilíbrio gustativo; g-qld.- qualidade gustativa; g-ain.- gostos indesejáveis.

### 3.1.4 Características olfato-gustativas

Dentro destas características sensoriais, os sucos de ‘Folha de Figo’ e ‘Isabel’ se mostraram superiores aos demais com relação ao equilíbrio e persistência olfato-gustativa, como se observa nas Tabelas 11 e 13. Neste caso foi julgada a correlação entre as variáveis olfativas e gustativas.

TABELA 11 Quadro de análise de variância para as variáveis sensoriais de caráter olfato-gustativo

Variáveis	G.L.	SQ		QM		F	
		Efeito	Erro	Efeito	Erro		
Og-eq	(4;55)	12,961	44,922	3,240	0,817	3,967	**
Og-per	(4;55)	8,990	34,897	2,248	0,634	3,542	*

Onde: \* - significante ( $p < 0,05$ ); \*\* altamente significante ( $p < 0,01$ ); og-eq.-equilíbrio olfato-gustativo; og-per.-persistência olfato-gustativa.

### 3.1.5 Características varietais e julgamento

Pode-se comprovar a superioridade dos sucos 'Isabel' e 'Folha de Figo' em relação aos demais quanto ao julgamento global (notas), como pode ser observado nas Tabelas 12 e 13. Estes dois sucos receberam notas acima da média pelos julgadores, sendo consagrados quanto ao equilíbrio de suas características organolépticas avaliadas.

TABELA 12 Quadro de análise de variância para as variáveis varietais e de julgamento

Variáveis	G.L.	SQ		QM		F	
		Efeito	Erro	Efeito	Erro		
Vr-tip	(4;55)	11,694	145,113	2,924	2,638	1,108	n.s.
j-not	(4;55)	218,358	389,542	54,590	7,083	7,708	**

Onde: n.s. - não significante ( $p \geq 0,05$ ); \*\* altamente significante ( $p < 0,01$ ); vr-tip.-tipicidade varietal; j-not.- julgamento nota global.

A Tabela 13 ilustra as diferentes variáveis sensoriais analisadas para cada suco de uva, de acordo com suas características visuais, olfativas, gustativas, olfato-gustativas, tipicidade e nota global.

TABELA 13 Valores médios ordenados segundo o teste de Duncan

Var.	v-lim	v-int	v-ton	o-int	o-eq	o-qld
<i>F. figo</i>	4,10 a	5,56 a	0,20 c	3,82 a	3,63 a	3,68 a
<i>Alwood</i>	1,99 b	2,28 bc	2,27 ac	3,20 a	2,76 bd	3,00 a
<i>Concord</i>	1,21 b	1,73 bd	2,99 a	3,30 a	2,95 bcd	3,11 a
<i>BRS-Rúbea</i>	1,99 b	2,35 bde	2,21 ac	3,12 a	3,04 bcd	3,24 a
<i>Isabel</i>	3,65 a	4,39 be	1,71 bc	3,75 a	3,71 a	3,80 a
<b>Total</b>	<b>2,59</b>	<b>3,26</b>	<b>1,88</b>	<b>3,44</b>	<b>3,22</b>	<b>3,36</b>

Var.	o-ain	g-int	g-crp	g-ads	g-acd	g-eq
<i>F. figo</i>	0,69 a	3,88 a	4,32 a	2,53 a	3,21 a	3,64 ac
<i>Alwood</i>	1,45 a	3,39 b	2,94 bcd	1,10 bc	2,78 a	3,05 acd
<i>Concord</i>	0,74 a	2,97 c	2,64 bd	1,84 ac	3,24 a	2,67 bd
<i>BRS-Rúbea</i>	0,73 a	2,99 c	2,93 bcd	2,23 ac	3,40 a	3,08 acd
<i>Isabel</i>	0,72 a	4,03 a	3,73 ac	1,84 ac	2,73 a	3,79 a
<b>Total</b>	<b>0,86</b>	<b>3,45</b>	<b>3,31</b>	<b>1,91</b>	<b>3,07</b>	<b>3,25</b>

Var.	g-qld	g-ain	Og-eq	Og-per	Vr-tip	j-not	x
<i>F. Figo</i>	3,97 a	0,96 a	3,96 a	3,78 a	4,14 a	15,17 a	
<i>Alwood</i>	3,19 bcd	1,03 a	3,14 bc	3,30 b	3,21 a	12,38 b	
<i>Concord</i>	2,83 bd	1,04 a	2,74 c	2,73 c	3,22 a	10,83 b	
<i>BRS-Rúbea</i>	3,11 bcd	0,79 a	3,22 bc	3,25 b	4,23 a	11,58 b	
<i>Isabel</i>	3,80 a	0,54 a	3,88 a	3,76 a	3,90 a	15,54 a	
<b>Total</b>	<b>3,38</b>	<b>0,87</b>	<b>3,39</b>	<b>3,37</b>	<b>3,74</b>	<b>13,10</b>	

Onde: Valores precedidos de mesma letra na vertical, não diferem significativamente ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ), segundo o teste de Duncan

## 3.2 Agrupamento e ordenação dos sucos

### 3.2.1 Análise de componentes principais

As medidas das variáveis da análise sensorial foram reduzidas a 05 componentes principais, explicando em 73,18% da variação dos dados. Os dois primeiros explicaram 52,78% desta variação (Tabela 14).

O componente principal I apresentou associação positiva com as medidas de natureza (i) gustativa, a saber: intensidade [g-int], equilíbrio [g-eq] e qualidade [g-qld]; (ii) visuais: limpidez [v-lim] e intensidade [v-int]; (iii) olfativas, como equilíbrio [o-eq] e qualidade [o-qld], além das variáveis olfato-gustativas equilíbrio [og-eq] e persistência [og-per]; o julgamento final dos avaliadores [j-not] também se apresentou associado a este fator (Tabela 14).

O componente principal II apresentou-se associado somente com medidas gustativas, a saber qualidade [g-qld], acidez [g-acd] e adstringência [g-ads] (Tabela 14).

Apenas o componente principal IV dentre os demais apresentou alguma medida significativa, segundo o critério adotado de autovetores, sendo observada associação com a tonalidade visual [v-ton] (Tabela 14).

TABELA 14 Autovalores e autovetores extraídos através da análise de componentes principais imposta aos dados de análise sensorial

Variáveis	Código	Componentes Principais (CP)				
		I	II	III	IV	V
Visual	v-lim	0,740	0,082	0,015	-0,383	0,183
	v-int	0,772	0,135	0,098	-0,391	0,152
	v-ton	-0,364	0,095	-0,224	0,801	0,095
Olfativa	o-int	0,499	0,374	0,508	0,186	0,451
	o-eq	0,682	0,08	0,462	0,115	0,086
	o-qld	0,733	-0,096	0,272	0,181	-0,218
	o-ain	-0,236	0,493	0,426	0,058	-0,473
Gustativa	g-int	0,673	0,225	-0,376	0,192	0,33
	g-crp	0,564	0,455	-0,325	0,013	0,174
	g-ads	0,234	0,671	-0,241	0,005	-0,315
	a-acd	0,023	0,663	-0,26	-0,053	0,058
	g-eq	0,812	-0,258	-0,178	0,056	-0,326
	g-qld	0,862	-0,141	-0,247	0,038	-0,258
	g-ain	-0,226	0,757	0,131	-0,067	-0,197
Olfativa-gustativa	og-eq	0,911	-0,148	-0,049	0,133	-0,184
	og-per	0,804	0,037	-0,056	0,175	-0,019
Varietal-tipicidade	vr-tip	0,427	-0,071	0,377	0,289	0,017
Julgamento	j-not	0,828	-0,154	-0,027	-0,033	-0,102
	Autovalor	7,208	2,293	1,419	1,206	1,047
	Autovalor cum.	7,208	9,5	10,919	12,125	13,172
	Var(%)	40,04	12,74	7,88	6,7	5,82
	Var(%) acum.	40,04	52,78	60,66	67,36	73,18

Onde: v-limp.- limpidez visual; v-int.- intensidade visual; v-ton.- tonalidade visual; ); o-int.- intensidade olfativa; o-eq.- equilíbrio olfativo; o-qld.- qualidade olfativa; o-ain.- aromas indesejáveis; g-int.- intensidade gustativa; g-crp.- corpo gustativo; g-ads.- adstringência gustativa; g-acd.- acidez gustativa; g-eq.- equilíbrio gustativo; g-qld.- qualidade gustativa; g-ain.- gostos indesejáveis; og-eq.- equilíbrio olfato-gustativo; og-per.- persistência olfato-gustativa; vr-tip.- tipicidade varietal; j-not.- julgamento nota global.

Por meio da Figura 10 pode-se observar a representação da disposição das variáveis dos diferentes sucos em relação aos componentes principais I e II que explicam em 52,78 % a variação ocorrida entre as variáveis analisadas. Os sucos 'Isabel' e 'Folha de Figo' apresentaram melhores características sensoriais em relação aos demais, explicado pelos componentes principais I e IV.

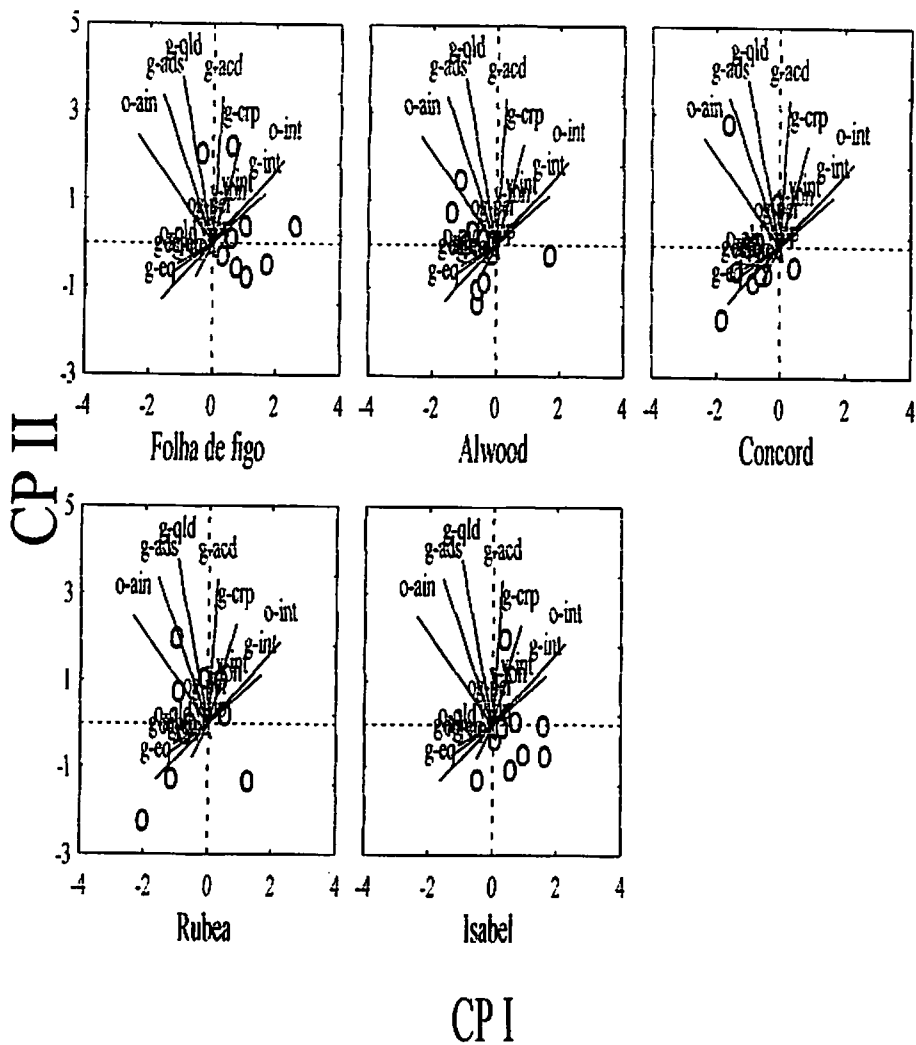


FIGURA 10 Disposição dos escores dos componentes principais I e II (círculos representam os julgadores) e ordenação dos sucos de uva em função destes



Por meio da Figura 11 pode ser observada a disposição das variáveis dos diferentes sucos em relação aos componentes principais I e IV que melhor explicaram a superioridade dos sucos de 'Isabel' e 'Folha de Figo' em relação aos demais (Tabela 15).

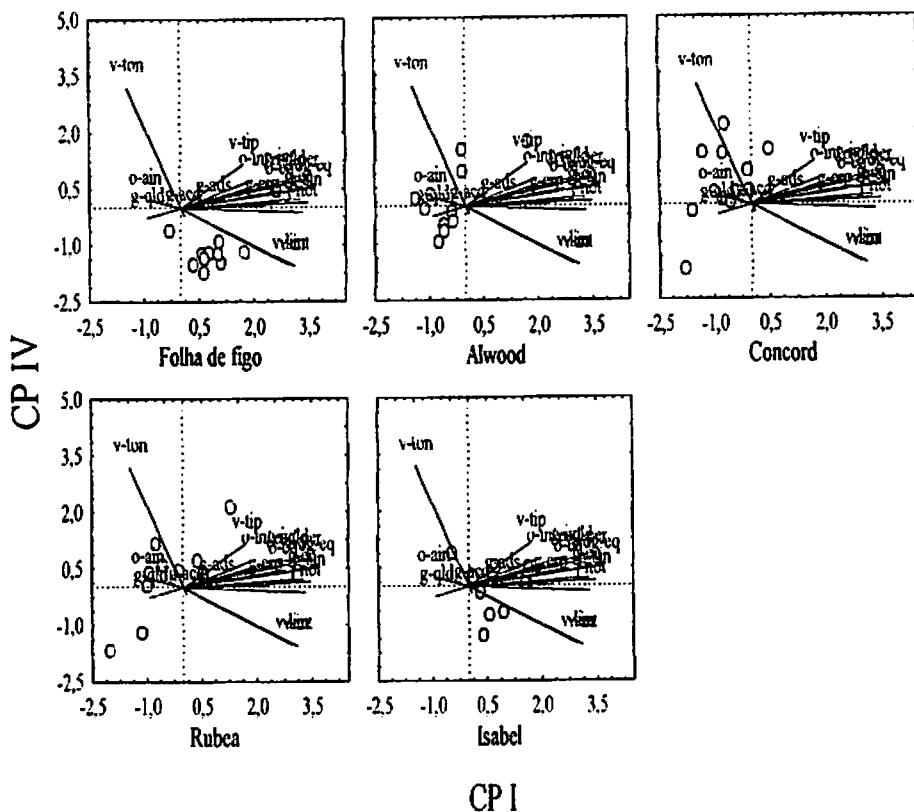


FIGURA 11 Disposição dos escores dos componentes principais I e IV (círculos representam os julgadores) e ordenação dos sucos de uva em função destes

De acordo com a Tabela 15 pode ser observada a análise estatística dos componentes principais avaliados. O CP I explicou 40,04 % da variação e elegeu os sucos 'Isabel' e 'Folha de Figo' como os melhores. O CP IV diferenciou os sucos 'Isabel' e 'Folha de Figo' quanto à variável tonalidade visual, qualificando 'Folha de Figo' como superior, sendo caracterizado como vermelho-violáceo. O CP IV explicou em 6,7 % da variação o que totalizou 67,36 % da variação acumulada total observada.

TABELA 15 Quadro de análise de variância para os escores obtidos através da análise de componentes principais

Componentes principais	G.L.	SQ		QM		F	
		Efeito	Erro	Efeito	Erro		
CP I	(4;51)	23,984	31,016	5,996	0,608	9,860	**
CP II	(4;51)	1,795	53,205	0,449	1,043	0,430	n.s.
CP III	(4;51)	0,291	54,709	0,073	1,073	0,068	n.s.
CP IV	(4;51)	17,948	37,052	4,487	0,727	6,176	**
CP V	(4;51)	1,571	53,429	0,393	1,048	0,375	n.s.

Onde: n.s. - não significativa ( $p \geq 0,05$ ); \*\* - altamente significativa ( $p < 0,01$ )

Através da Figura 12 pode-se verificar a ordenação dos sucos de acordo com os resultados obtidos pela análise sensorial, ilustrando a correlação dos componentes principais I e IV, sendo eleitos os sucos das cultivares 'Isabel' e 'Folha de Figo' como os melhores.

Os sucos 'Alwood', 'Concorde' e 'RS-Rúbea' foram julgados inferiores aos demais, apresentando algumas deficiências. Quanto à análise visual, apresentaram limpidez e tonalidade deficientes. Quanto à avaliação olfativa, não

apresentaram equilíbrio. Em relação às variáveis gustativas, apresentaram qualidade, intensidade e corpo pouco satisfatórios. Apresentaram equilíbrio olfato-gustativo baixo em relação aos demais, além de receberem no julgamento global (notas) valores que os colocaram dentro da média.

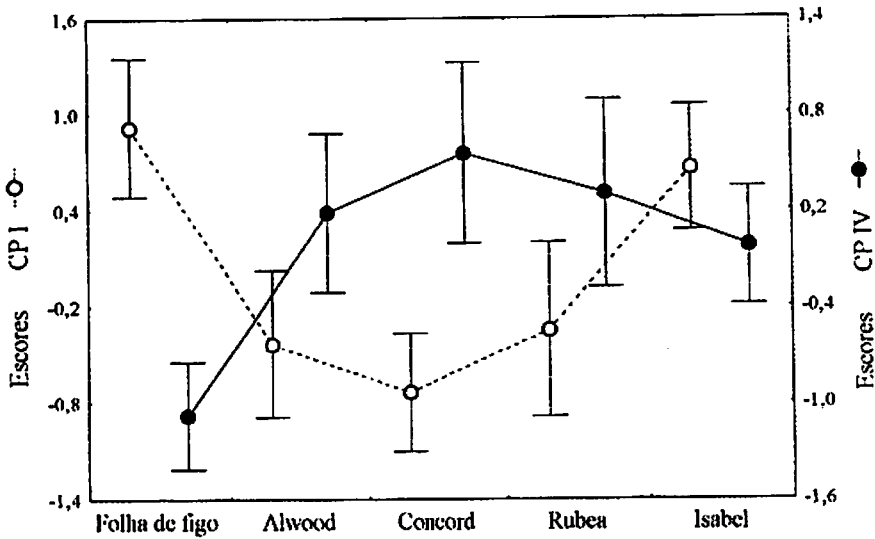


FIGURA 12 Valores médios e intervalo de confiança de 95% para os escores dos componentes principais I e IV em função das cultivares. As linhas pontilhada e contínua servem como ilustração da variação, não relacionando os sucos.

Pela Figura 13, que ilustra as distâncias euclidianas dos diferentes sucos, observou-se a separação dos sucos 'Isabel' e 'Folha de Figo' em relação aos demais de acordo com a CP I, expressando a superioridade dos mesmos. O CP IV

separou estes dois e elegeu o suco 'Folha de Figo' como preferencial pelos julgadores.

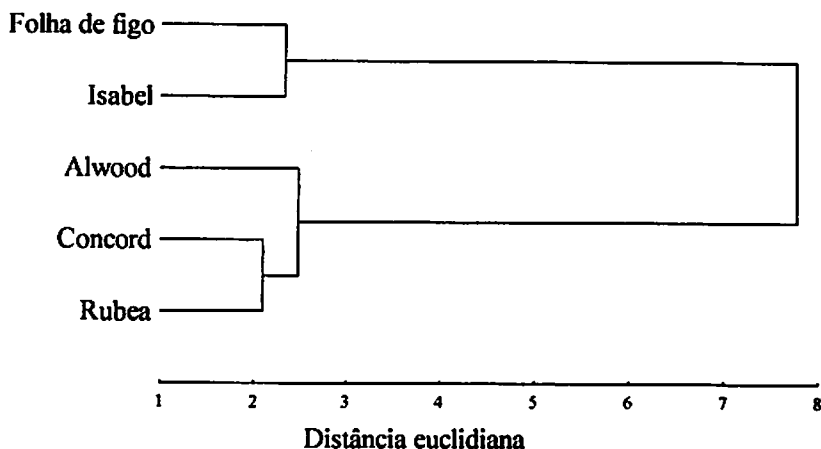


FIGURA 13 Dendrograma de dissimilaridade entre as cultivares de videira.

Zanuz (1991), trabalhando com suco de uva das cultivares 'Concord', 'Folha de Figo' e 'Isabel', obteve como resultado no julgamento sensorial, a melhor aceitação do suco 'Concord', seguido por 'Folha de Figo' e 'Isabel'.

A característica sensorial está relacionada não somente com a cultivar utilizada, mas depende muito das características do solo e clima atuantes no campo experimental e também da sanidade e tecnologia empregadas na extração e obtenção do suco.

## 4 CONCLUSÕES

1- Os sucos 'Isabel' e 'Folha de Figo' foram eleitos superiores aos demais de acordo com as variáveis visuais, limpidez e intensidade, variáveis olfativas equilíbrio e qualidade, gustativas intensidade, equilíbrio e qualidade, olfato-gustativas equilíbrio e persistência e julgamento global.

2- O suco da cultivar 'Folha de Figo' foi superior ao da 'Isabel' na variável tonalidade, sendo escolhido como a cultivar ideal para a elaboração do suco de uva comercial nas condições do sul de Minas Gerais.

3- Os sucos das cultivares 'BRS-Rúbea', 'Alwood' e 'Concord' apresentaram algumas deficiências quando comparados aos demais, em relação às características visuais, olfativas e gustativas.



## CAPÍTULO 3

### CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA DOS SUCOS DE UVA

#### RESUMO

PEREIRA, Giuliano Elias. **Caracterização analítica dos sucos de uva**. Lavras:UFLA, 2001. (Dissertação - Mestrado em Ciência dos Alimentos)\*

Realizou-se uma caracterização dos sucos de uvas de acordo com a constituição química e físico-química. Foram determinados os valores de: açúcares (glucose, frutose e sacarose), ácidos orgânicos (tartárico, málico e cítrico), ácidos fenólicos (gálico, caféico, fumárico, chlorogênico, vanílico, siríngico e p-cumárico), vitaminas (niacina, riboflavina e ac. ascórbico), antocianinas, SO<sub>2</sub> livre, cinzas, extrato seco, pH, brix, acidez total, densidade, acidez volátil, N-total, elementos minerais. Os sucos de uva das cinco cultivares apresentaram variações quanto à concentração de alguns compostos. No caso da glucose, oscilou entre 120 g/L em 'Folha de Figo' a 180 g/L em 'Concord'. Para o ácido málico, observou-se uma variação entre 1,6 g/L em 'Folha de Figo' e 5,3 g/L em 'BRS-Rúbea'. Os valores de ácido gálico oscilaram entre 2,4 mg/L no suco 'Isabel' e 5,8 mg/L em 'Alwood'. Os valores de malvidina encontrados variaram muito entre as cultivares, de 12 mg/L em 'Alwood' a 966,6 mg/L em 'Isabel'.

---

\*Comitê orientador: Luiz Carlos de Oliveira Lima (Orientador)- UFLA, Murillo de Albuquerque Regina - EPAMIG, Jean Pierre Rosier - EPAGRI, Vany Ferraz - UFMG.

## ABSTRACT

PEREIRA, Giuliano Elias. **Analytical characterization of the grapejuices.**

Lavras:UFLA, 2001. (Dissertation- Master in Food Science)\*

A characterization of the grape juices according to the chemical and physical-chemical constitution was accomplished. The values of: sugars (glucose, fructose and sucrose ), organic acids (tartaric, malic and citric), phenolic acids (galic, caffeic, fumaric, chlorogenic, vanilic, siringic and p-coumaric), vitamins (niacin, riboflavin and ascorbic acid), anthocyanins, free SO<sub>2</sub>, ashes, dry extract, pH, Brix, total acidity, density, volatile acidity, total-N, mineral elements were determined. The grape juice of the five cultivars presented variations as the concentration of some compounds. In the case of glucose, it ranged between 120 g/L in 'Folha de Figo' to 180 g/L in 'Concord'. To malic acid, a variation was observed between 1.6 g/L in 'Folha de Figo' and 5.3 g/L in 'BRS-Rúbea'. The values of galic acid ranged between 2.4 mg/L in the juice 'Isabel' and 5.8 mg/L in 'Alwood'. The values of malvidine found ranged greatly among the cultivars, from 12 mg/L in 'Alwood' to 966.6 mg/L in 'Isabel'.

---

\*Guidance Committee: Luiz Carlos de Oliveira Lima (Adviser)- UFLA, Murillo de Albuquerque Regina - EPAMIG, Jean Pierre Rosier - EPAGRI, Vany Ferraz - UFMG.

## 1 INTRODUÇÃO

O suco de uva possui em sua constituição compostos que estão diretamente relacionados às características organolépticas, responsáveis pela coloração, aroma e sabor. Estes compostos variam em função das características genéticas de cada cultivar, das influências dos tipos de solos, das diferentes condições climáticas, dos métodos de processamento, entre outros fatores. Estas variações são fundamentais para a escolha de cultivares para uma determinada região (Peynaud, 1997).

A introdução e o cultivo de novas cultivares em mesoclimas ainda não explorados estão relacionados e dependentes das características analíticas destas cultivares, com relação à concentração dos compostos considerados fundamentais para a obtenção de um produto típico e de qualidade, responsáveis pelas características sensoriais do suco de uva ou do vinho (Peynaud, 1997).

Os principais fatores que levam à seleção de novas cultivares são aqueles relacionados à coloração, representados pelas antocianinas, relação entre a concentração de açúcares, principalmente glicose e frutose, e acidez, expressa em concentração dos ácidos orgânicos, no caso da uva, dos ácidos tartárico, málico e cítrico. Esta relação é de grande importância para a característica gustativa dos sucos, sendo o equilíbrio fundamental para a aceitação do consumidor. A característica olfativa é representada por ésteres, no caso das cultivares americanas (*Vitis labrusca* L.) representados pelo antranilato de metila.

O presente trabalho teve como objetivo efetuar uma quantificação de diferentes compostos nos sucos de uvas obtidos de cinco cultivares, avaliando



desta forma a capacidade e o desempenho destas nas condições edafoclimáticas do sul de Minas Gerais.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nos laboratórios da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (EPAGRI-Videira-SC), Departamento de Química da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG-Belo Horizonte-MG), Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG-Caldas-MG), Laboratório de Pós-colheita do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (UFLA-MG) e Laboratório de Análises Foliaves do Departamento de Solos da UFLA.

O ponto de colheita foi determinado em função da evolução de açúcares e acidez total, tendo sido, entretanto, observado devido ao intenso ataque de pássaros e insetos.

Foram elaborados cerca de 10 litros de suco de cada cultivar, através do método caseiro de extração, acondicionados em garrafas de vidro de 500 mL, com tampas tipo corona. Este método de elaboração pode influenciar a qualidade do suco, pela possibilidade de ocorrer diluição do mosto pelo vapor d'água utilizado para a extração.

Antes de serem engarrafados, os sucos de uvas foram submetidos aos tratamentos de sulfitagem e pasteurização com o objetivo de garantir a conservação dos mesmos por tempo indeterminado (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998).

### 2.1. Análises de rotina

As análises consideradas clássicas, pH, brix, acidez total e densidade foram realizadas segundo metodologia descrita por Ribereau-Gayon et al. (1976).

## 2.2. Açúcares

A glucose, frutose e sacarose dos sucos foram determinadas por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), segundo método adaptado de Esteban, Villanueva e Lissarrague (1999).

### **Preparo da amostra:**

Um (1) mL de suco de uva foi filtrado em membrana milipore 0,45  $\mu\text{m}$  e injetado no cromatógrafo.

### **Condições cromatográficas:**

Aparelho: Shimadzu

Coluna: HRC -  $\text{NH}_2$  250 x 4,6 mm

Fase móvel: acetonitrila/água, na proporção de 75:25

Fluxo: 0,8 mL/min

Injeção: 150  $\mu\text{L}$

## 2.3. Ácidos orgânicos

Os ácidos tartárico, málico e cítrico foram determinados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) segundo Sanders e Ough (1985), sendo mesma extração utilizada para aminoácidos.

### **Preparo da amostra:**

Foi ativada uma coluna Waters Sep-Pak  $\text{C}_{18}$  para a extração dos ácidos orgânicos através da seqüência:

- 20 mL de metanol;
- 20 mL de 0,1 % de TFA (ácido trifluoracético);

- 10 mL de 0,1 % de TFA 80:20 (80 % de TFA 0,1 %:20 % metanol para CLAE);
- amostra [1 mL de suco + 2 mL de 0,1 % TFA 70:30 (70 % de TFA 0,1 %:30 % de metanol para CLAE)].
- recolheu-se a parcela que continha a amostra e injetou-se no cromatógrafo.

**Condições cromatográficas:**

Aparelho: Shimadzu

Coluna: HRC-ODS 250x4,6 mm

Fase Móvel: 0,5 % ácido fosfórico/água

Fluxo: 0,8 mL/min

Injeção: 20 µL

Deteção: UV (ultra violeta) a 210/254 nm

#### **2.4. Ácidos fenólicos**

Os ácidos gálico, caféico, chlorogénico, vanílico, siríngico e p-cumárico foram determinados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), segundo técnica utilizada por Shahrzad e Bitsch (1996).

**Preparo da Amostra:**

Os ácidos fenólicos foram extraídos do suco de uva utilizando acetato de etila, da seguinte forma:

- 10 mL de suco de uva foram colocados em funil de separação com 5 mL de acetato de etila, deixando-se decantar;
- recuperou-se a porção que continha o suco, mais escura;

- estes procedimentos foram repetidos por três vezes. Ajuntaram-se as três porções;
- colocaram-se as porções em rotavapor (entre 30 e 35 °C) até evaporação total;
- recuperou-se o resíduo com a fase móvel;
- completou-se um balão volumétrico de cinco (5) mL para os cálculos da curva padrão e injetou-se no cromatógrafo.

#### **Condições cromatográficas:**

Aparelho: Shimadzu

Coluna: HRC - ODS 250x4,6 mm

Fase Móvel: água/metanol/ácido acético (74:25:1)

Fluxo: 0,8 mL/min

Injeção: 20 µL

Detector: UV a 254 nm

## **2.5. Vitaminas**

A riboflavina, a niacina e o ácido ascórbico foram determinados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), segundo o aperfeiçoamento da técnica utilizada por Andrés-Lacueva, Mattivi e Tonon (1998).

#### **Preparo da Amostra:**

As amostras de suco de uva foram filtradas através de uma membrana milipore 0,45 µm e injetadas no cromatógrafo em seguida.

**Condições cromatográficas:**

Aparelho: Shimadzu

Coluna: HRC - ODS 250x4,6 mm

Fase Móvel: metanol/água/ácido acético (30:69,5:0,5)

Fluxo: 0,8 mL/min

Injeção: 20 µL

Detector: UV a 254 nm.

**2.6. Antocianinas**

As antocianinas malvidina e cianidina foram determinadas por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), segundo metodologia utilizada por Goiffon, Brun e Bourrier (1991), com algumas modificações.

**Preparo da amostra**

As amostras de suco foram filtradas utilizando uma membrana milipore de 0,45 µm e injetadas logo em seguida.

**Condições cromatográficas**

Aparelho: Varian LC Star

Coluna: Ultrasphere ODS 45x4,6 mm;

Fase Móvel:

Bomba A- água acidificada com 5 % de ácido acético P.A.

Bomba B- metanol P.A. acidificado com 5 % ác. acético P.A.

O gradiente utilizado durante a corrida cromatográfica é detalhado na Tabela 16.

TABELA 16: Gradiente utilizado para determinação de antocianinas.

Tempo (min.)	Bomba A (%)	Bomba B (%)
0	95	5
50	48	52
55	0	100
58	0	100
62	95	5

Fluxo: 1 mL/min

Injeção: 50 µL

Detector: UV a 520 nm.

## 2.7. SO<sub>2</sub> livre

As análises dos teores de dióxido de enxofre livre nos sucos de uvas foram realizadas segundo metodologia citada por Amerine e Ough (1980), através das reações com iodo.

## 2.8. Cinzas

O teor de cinzas dos sucos foi determinado pelo método de incineração completa, segundo descrição de Amerine e Ough (1980).

## 2.9. Extrato seco

O extrato seco total dos sucos foi determinado de acordo com Ribereau-Gayon et al. (1976).

### **2.10. N-Total**

O nitrogênio total presente nos sucos de uvas foi determinado pelo método de Kjeldahl, segundo metodologia preconizada por Ribereau-Gayon et al (1976).

### **2.11. Acidez volátil**

A acidez volátil foi determinada nos sucos de acordo com a metodologia descrita por Ribereau-Gayon et al. (1976).

### **2.12. Elementos minerais**

Os elementos minerais foram determinados no Laboratório de Análises Foliaves do Departamento de Solos da UFLA. O fósforo, o cálcio, o magnésio, o zinco, o ferro, o cobre, o manganês e o enxofre foram quantificados por espectrofotometria de absorção atômica, segundo metodologia proposta por Perkin-Elmer (1976), e o potássio por fotometria de chama de acordo com Amerine e Ough (1980).



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Açúcares

Com relação à concentração dos açúcares presentes, foi observada uma variação entre os sucos, sendo que o suco obtido da cultivar 'Concord' apresentou os maiores teores em glucose e frutose, com 180 e 160 g/L, respectivamente. O suco de 'Isabel' apresentou 170 g/L de glucose e 160 g/L de frutose. A cultivar 'Folha de Figo' apresentou o menor teor para glucose, com 120 g/L, e 140 g/L para frutose, mesma concentração de 'Alwood' e 'BRS-Rúbea'. Com relação à sacarose, somente 'Folha de Figo' e 'Alwood' apresentaram este composto, com 12 e 25 g/L respectivamente (Tabela 17). Pelas Figuras 2 B e 3 B podem ser observados os cromatogramas dos padrões e amostra de suco dos açúcares analisados.

TABELA 17 Teores de açúcares encontrados nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS- Rúbea	Isabel
Glucose (g/L)	120	140	180	130	170
Frutose (g/L)	140	140	160	140	160
Sacarose (g/L)	12	25	0	0	0

Rizzon e Miele (1995) encontraram valores médios de 182 g/L para os açúcares totais em sucos de uvas. Pezzi e Fenocchio (1976) encontraram valores de açúcares totais que variaram entre 130,1 e 181,0 g/L, e para sacarose, variou de 26,4 g/L até inexistente. Garoglio (1959, citado por Pezzi e Fenocchio, 1976),

encontrou valores de açúcares totais para o suco de uva elaborado na Itália de 172 g/L. Segundo Franco (1989, citado por Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998), a concentração total de açúcares para o suco de uva varia de 140 a 180 g/L. Blouin e Guimberteau (2000) encontraram valores de açúcares redutores totais entre 160 e 250 g/L para cultivares européias. Segundo Peynaud (1937), citado por Blouin e Guimberteau (2000), os valores de glicose e frutose encontrados para a cultivar Cabernet Franc foram de 101 e 109 g/L. Fenocchio (1973) obteve para as cultivares 'Isabel', 'Concord' e 'Folha de Figo', 168,7, 186,5 e 152,2 g/L de açúcares totais, respectivamente.

A relação da concentração interna de glicose e frutose no caso da uva é aproximadamente igual a 1, sendo obtidos valores de 0,85 a 1,12 para os diferentes sucos. Esteban, Villanueva e Lissarrague (1999) detectaram valores para a cultivar 'Tempranillo' (*Vitis vinifera*) de 0,91 a 0,99, sendo estes valores dependentes das condições climáticas do meio.

Os valores obtidos no trabalho foram variáveis e podem estar relacionados às características genéticas e climáticas durante o período de maturação das uvas, principalmente no final da maturação e época do acúmulo de açúcares. Pode ter influenciado a concentração dos açúcares o fato da colheita ter sido realizada de forma imediata pelo intenso ataque de pássaros e insetos ocorrido na unidade experimental.

### 3.2 Ácidos orgânicos

Com relação ao teor de ácidos orgânicos, os sucos variaram, para o ácido tartárico, de 6,4 g/L para a cultivar 'BRS-Rúbea' a 7,2 g/L para a cultivar 'Alwood'. Para o ácido málico, os valores encontrados foram de 0,53 g/L para 'Rúbea' e 0,16 g/L para 'Folha de Figo'. Os valores da concentração em ácido cítrico variaram de 0,49 g/L para a cultivar 'Isabel' a 0,15 g/L para 'Alwood'.

(Tabela 18). As Figuras 4 B e 5 B ilustram os cromatogramas com os picos dos ácidos orgânicos.

TABELA 18 Teores de ácidos orgânicos determinados nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS-Rúbea	Isabel
Ác. Tartárico (g/L)	7,0	7,2	6,6	6,4	7,1
Ác. Málico (g/L)	0,16	0,24	0,40	0,53	0,38
Ác. Cítrico (g/L)	0,4	0,15	0,16	0,27	0,49

O resultado obtido, em relação ao ácido málico, mais presente em uvas verdes, pode ser correlacionado à análise sensorial. Esta elegeu o suco 'Folha de Figo' como superior aos demais, apresentando a menor concentração de ácido málico (0,16 g/L), enquanto que o suco da cultivar 'BRS-Rúbea' apresentou o maior teor (0,53 g/L), sendo mal notado na análise sensorial.

Blouin e Guimberteau (2000) encontraram valores em uvas tintas maduras de 3 a 9 g/L de ácido tartárico e de 1 a 8 g/L de ácido málico. Segundo Huglin (1998, citado por Blouin e Guimberteau 2000), os valores de ácido tartárico e málico para cultivares tintas foram aproximadamente de 4,5 g/L. Rosier (1994) trabalhando com mostos de viníferas brancas, obteve valores de ácido tartárico de 5,15 a 8,66 g/L, ácido málico de 1,07 a 5,05 g/L e ácido cítrico de 0,08 a 0,35 g/L. Barillere et al. (1990), trabalhando com viníferas brancas, encontraram teor de 2,69 g/L de ácido tartárico. Garoglio (1959, citado por Pezzi e Fenocchio, 1976), encontrou valores de ácidos tartárico e málico para o suco de uva de 3,3 a 8,5 g/L, respectivamente. Zanuz (1991) encontrou para os sucos de

'Concord', 'Folha de Figo' e 'Isabel', valores médios de ácido tartárico e málico, respectivamente, de 7,89 e 3,17 g/L para 'Concord', 7,58 e 3,46 g/L para 'Folha de Figo' e 6,79 e 2,79 g/L para a cultivar 'Isabel'.

Mattick, Shaulis e Moyer (1972), trabalhando com suco de uva da cultivar 'Concord' nos EUA, obteve variação nos teores de ácidos tartárico e málico de 8,2 a 17 g/L e de 4,2 a 7,6 g/L, respectivamente, após oito semanas de armazenamento. Tusseau e Benoit (1987) encontraram valores de ácido tartárico e málico em mostos de *Vitis vinifera* de 7,4 a 6,8 g/L, respectivamente.

A grande variação entre a concentração dos ácidos orgânicos encontrada está relacionada ao período de maturação das videiras, influenciada pelas características climáticas durante a transformação dos diferentes compostos internos, particularmente a alimentação hídrica da videira e pela cultivar utilizada (Blouin e Guimberteau, 2000; Peynaud, 1997). É importante salientar que a colheita foi antecipada pelo intenso ataque de pássaros e insetos no vinhedo.

### 3.3 Ácidos fenólicos

A concentração dos ácidos fenólicos variou entre as cultivares. O ácido gálico variou de 5,8 mg/L na cultivar 'Alwood' a 2,4 mg/L em 'Isabel'. O ácido caféico variou de 4,0 mg/L na cultivar 'Isabel', não sendo detectado na cultivar 'Concord'. O ácido chlorogênico variou de 4,1 mg/L em 'BRS-Rúbea' a 1,8 mg/L em 'Alwood'. O ácido vanílico foi detectado somente no suco da cultivar 'Alwood', com 3,2 mg/L. O ácido siríngico foi encontrado nos sucos de 'Folha de Figo', 'Concord' e 'Isabel', com teores de 3,9, 3,6 e 2,1 mg/L, respectivamente. O ácido p-cumárico não foi detectado em nenhum suco (Tabela 19). Através das Figuras 6 B e 7 B pode-se visualizar os cromatogramas dos ácidos fenólicos.

TABELA 19 Concentração dos ácidos fenólicos encontrada nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS-Rúbea	Isabel
Ác. Gálico (mg/L)	5,3	5,8	5,6	3,7	2,4
Ác. Caféico (mg/L)	1,8	2,8	0	2,4	4,0
Ác. Chlorogênico (mg/L)	2,6	1,8	2,9	4,1	3,8
Ác. Vanílico (mg/L)	0	3,2	0	0	0
Ác. Siringico (mg/L)	3,9	0	3,6	0	2,1
Ác. P-cumárico (mg/L)	0	0	0	0	0

Shahrzad e Bitsch (1996) detectaram em sucos de uvas tintas, 5,24 mg/L de ácido gálico, 1,05 mg/L de ácido caféico e 0,1 mg/L de ácido chlorogênico. Os resultados obtidos são semelhantes aos encontrados por estes autores, sendo de grande importância a presença destes compostos no suco e no vinho, pois são os responsáveis pelo poder bactericida, antiinflamatório e antioxidante dos produtos da uva.

Poucas informações existem na literatura sobre a influência desses ácidos na percepção sensorial dos sucos de uva. Entretanto, as variações aqui verificadas podem estar relacionadas com as preferências dos julgadores por um determinado suco. Sugere-se que outros ensaios sejam realizados.

Os diferentes valores dos ácidos podem estar relacionados às características genéticas de cada cultivar em resposta às condições climáticas durante os processos fotossintéticos e conversões dos compostos.

### 3.4 Vitaminas

Com relação à concentração das vitaminas nos sucos, a niacina foi detectada em todas as amostras, variando de 2,2 mg/L no suco 'Isabel' a 1,9 mg/L nos sucos 'Folha de Figo' e 'Alwood'. Quanto ao teor de riboflavina, foi observada uma variação de 41,7 mg/L para 'Folha de Figo' a 26,6 mg/L para 'Alwood'. O ácido ascórbico somente foi detectado nos sucos das cultivares 'Concord' (0,8 mg/L) e 'Isabel' (0,6 mg/L) (Tabela 20). Pelas Figuras 8 B e 9 B pode-se observar os cromatogramas das vitaminas.

TABELA 20 Teores de vitaminas encontrados nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS- Rúbea	Isabel
Niacina (mg/L)	1,9	1,9	1,5	1,7	2,2
Riboflavina (mg/L)	41,7	26,6	32,1	33,9	27,8
Ác. Ascórbico (mg/L)	0	0	0,8	0	0,6

O teor de niacina encontrado em suco de uva concentrado (68 °B), segundo Basile (1988), é de 13 mg/L, e 50 mg/L para o ácido ascórbico. Usseglio-Tomasset (1995) encontrou em viníferas 0,7 mg/L de niacina e 0,0036mg/L de riboflavina. Franco (1989, citado por Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998) encontrou valores de riboflavina em sucos de uva que variaram de 50 a 60 µg/L, de niacina, de 0,4 a 0,6 µg/L e de ácido ascórbico, de 0,2 a 4 mg/L. Blouin e Guimberteau (2000) encontraram em mostos de uvas teores de até 50 mg/L em ácido ascórbico. Guerzoni et al. (1989), trabalhando também com viníferas, obtiveram teores de ácido ascórbico de 13,08 a 43,47 µg/L.

A concentração das vitaminas está relacionada aos fatores climáticos durante a maturação, sendo que a riboflavina depende mais do metabolismo dos ácidos que dos açúcares (Daudt e Parizzi, 1995).

### 3.5 Antocianinas

Em relação à concentração de antocianinas, grandes variações foram detectadas para os sucos das diferentes cultivares. A concentração em cianidina variou de 86,4 mg/L para o suco 'Concord' e 5,4 mg/L para 'BRS-Rúbea', não sendo detectado em 'Alwood'. Quanto à malvidina, observou-se uma variação de 966,6 mg/L para 'Isabel' e 12,0 mg/L para 'Alwood' (Tabela 21). Pode-se observar pelas Figuras 10 B e 11 B os cromatogramas das antocianinas analisadas.

TABELA 21 Teores de antocianinas encontrados nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS- Rúbea	Isabel
Cianidina (mg/L)	34,5	0	86,4	5,4	16,5
Malvidina (mg/L)	135,0	12,0	12,9	282,3	966,6

Blouin e Guimberteau (2000) obtiveram para cultivares europeias viníferas, teores de cianidina que variaram de 1 a 128,8 mg/L, enquanto que para malvidina, a concentração variou de 240,8 a 941,9 mg/L. Piermattei *et al.* (1999), trabalhando com uvas tintas, obtiveram valores de 9,5 mg/L para cianidina e 188,8 mg/L para malvidina. Usseglio-Tomasset (1995) encontrou em diferentes cultivares de videiras europeias, teores de 117 a 286 mg/L de antocianinas totais e de 44 a 416 mg/L na videira Nebbiolo.

Rizzon e Miele (1995) encontraram valores de antocianinas em sucos comerciais que variaram de 21 a 380 mg/L. Castellari e Arfelli (1995), trabalhando com uvas tintas e mostos, obtiveram valores de antocianinas de 94 a 154 mg/L. Zanuz (1991) obteve valores para antocianinas em sucos de uvas, que variaram de 128 a 504 mg/L para a cultivar 'Concord', de 358 a 1563 mg/L para a cultivar 'Folha de Figo' e de 224 a 427 mg/L para 'Isabel'.

A variação entre os teores encontrados no presente trabalho e os citados na literatura se devem principalmente às condições climáticas do ano atuantes nos diferentes locais de cultivo, principalmente quanto à atividade fotossintética das plantas para a conversão dos fenólicos. Outro fator que deve ser ressaltado, foi o intenso ataque de insetos e pássaros ocorrido nas parcelas experimentais, fato que levou à colheita imediata dos cachos. Para a variação entre as cultivares utilizadas no trabalho, estas podem estar relacionadas às características genéticas das plantas.

### 3.6 SO<sub>2</sub> livre

De acordo com as análises realizadas, a concentração em SO<sub>2</sub> livre detectada nos diferentes sucos variou de 12,8 mg/L nos sucos 'Isabel' e 'BRS-Rúbea' a 19,2 mg/L em 'Folha de Figo' e 'Concord'. A Tabela 22 ilustra a variação entre os sucos.

TABELA 22 Concentração de SO<sub>2</sub> livre detectado nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS- Rúbea	Isabel
SO <sub>2</sub> livre (mg/L)	19,2	16,0	19,2	12,8	12,8



Pezzi e Fenocchio (1976) encontraram valores em sucos de uvas comerciais que variaram de 12,8 a 64,0 mg/L. Collins e Boulton (1995) trabalhando com mostos e vinhos de viníferas brancas encontraram valores de 3,2 a 44,5 mg/L.

Os valores encontrados nos sucos das diferentes cultivares estão conforme o permitido, com máximo de 0,2 g/L. O SO<sub>2</sub> é um composto de grande utilidade por estar relacionado à estabilidade e equilíbrio de microorganismos e poder antioxidante (Usseglio-Tomasset, 1995).

### 3.7 Cinzas

Os valores de cinzas encontrados nos sucos variaram de 4,0 g/L no suco 'Folha de Figo' a 3,7 g/L em 'Isabel' e 'BRS-Rúbea'. Através da Tabela 23 pode-se visualizar as variações nos sucos avaliados.

TABELA 23 Teores de cinzas encontrados nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS- Rúbea	Isabel
Cinzas (g/L)	4,0	3,4	3,0	3,7	3,7

Segundo Rizzon e Miele (1995), o teor de cinzas encontrado no suco foi de 0,9 a 3,7 g/L. Zanuz (1991) encontrou nos sucos de uvas teores de 1,87 a 2,45 g/L para a cultivar 'Concord', de 1,37 a 1,8 g/L para 'Folha de Figo' e de 2,45 a 2,97 g/L para 'Isabel'. Pezzi e Fenocchio (1976) encontraram valores de 3,09 a 4,49 g/L em sucos de uvas. Garoglio (1959, citado por Pezzi e Fenocchio, 1976), analisando suco de uva natural italiano, obteve 2,3 g/L de cinzas.

O teor de cinzas no suco de uva representa os minerais totais, estando esta concentração dependente e variável quanto às características edafoclimáticas do meio cultivado e do método de elaboração adotado.

### 3.8 Extrato seco

O teor observado nos diferentes sucos variou de 120,0 g/L no suco 'BRS-Rúbea' a 135,1 g/L em 'Isabel'. A Tabela 24 ilustra os resultados obtidos com os cinco sucos avaliados.

TABELA 24 Extrato seco determinado nos diferentes sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS- Rúbea	Isabel
Extrato seco (g/L)	129,8	133,2	127,6	120,0	135,1

A concentração pode variar em função da cultivar utilizada e as características climáticas do meio (Vogt *et al.*, 1984, citados por Silva, 1998).

### 3.9 pH

O pH dos sucos foi muito semelhante, sendo encontrado o valor de 3,3 para as cultivares 'Folha de Figo', 'Alwood', 'Rúbea' e 'Isabel' e 3,2 para 'Concord'. Pode-se observar pela Tabela 25 os valores de pH para os diferentes sucos.

TABELA 25 Valores de pH determinados nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS- Rúbea	Isabel
pH	3,3	3,3	3,2	3,3	3,3

Rizzon e Miele (1995) encontraram valores para pH de suco de uvas de 2,8 a 3,43. Rosier (1994) trabalhando com viníferas brancas, encontrou valores que variaram de 2,8 a 3,36. Zanuz (1991) encontrou valores de pH de 3,09 a 3,16 para 'Concord', de 2,88 a 3,18 para 'Folha de Figo' e de 3,1 a 3,29 para 'Isabel'. Pezzi e Fenocchio (1976), estudando sucos de uvas nacionais, encontraram valores de 3,38 a 4,15. Garoglio (1959, citado por Pezzi e Fenocchio, 1976), encontrou em sucos italianos pH 3,05.

O pH está relacionado às características gustativas e visuais dos sucos e pode ser influenciado pelas condições climáticas e diferentes cultivares utilizadas (Peynaud, 1997).

### 3.10 Sólidos solúveis totais

Os valores dos sólidos solúveis totais, encontrados nos sucos, variaram de 11,5 em 'BRS-Rúbea' a 12,9 °B em 'Isabel'. Este valor, abaixo do exigido pela legislação brasileira (Brasil, 1974), pode ser aceitável dependendo do teor em acidez total, podendo ter sido influenciado pela condensação do vapor d'água e diluição do suco durante o processo de extração. Os sucos das cultivares não foram padronizados quanto ao seu brix, podendo ter influenciado o julgamento durante a análise sensorial. Os valores de SST dos sucos estão na Tabela 26.

TABELA 26 Sólidos solúveis totais determinados nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS- Rúbea	Isabel
°Brix	12,0	12,5	12,2	11,5	12,9

Rizzon e Miele (1995) detectaram variação de 12,8 a 18,9 °Brix em sucos de uvas comerciais no Rio Grande do Sul. Zanuz (1991) obteve diferentes valores para °Brix no suco de cultivares de videiras, de 12,1 a 15,6 °Brix para ‘Concord’, de 9,3 a 16,1 para ‘Folha de Figo’ e de 13,7 a 15,3 para ‘Isabel’.

O teor de °Brix está relacionado à característica sensorial gustativa, sendo de grande importância na seleção de cultivares. É necessário estar em equilíbrio com a acidez total, característica fundamental para a qualidade do suco de uva. Está relacionado às características climáticas do meio, principalmente no sub-período maturação.

Segundo Brasil (1974), o teor mínimo exigido pela Legislação Brasileira para o °Brix em sucos de uvas é de 14 °Brix.

### 3.11 Densidade

A densidade do suco de uva determinada pela Legislação é de no mínimo 1,057 (Brasil, 1974). Nos sucos foi variável de 1,050 em ‘BRS-Rúbea’ a 1,056 em ‘Isabel’. Pode-se visualizar pela Tabela 27 os resultados de densidade dos sucos obtidos.

TABELA 27 Valores de densidade determinados nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS- Rúbea	Isabel
Densidade	1,052	1,052	1,052	1,050	1,056

Rizzon e Miele (1995) encontraram valores em sucos de 1,0556 a 1,0835.

### 3.12 Acidez total titulável

A variação da acidez entre os diferentes sucos foi de 2,2 para Alwood' até 3,3 g/% de ácido tartárico para 'BRS-Rúbea'. Pela Tabela 28 observam-se os valores de ATT determinados nos sucos.

TABELA 28 Acidez total titulável nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS- Rúbea	Isabel
Acidez total (g/% ác. tartárico)	2,6	2,2	3,2	3,3	2,9

Miele e Rizzon (1995) encontraram em sucos valores de 0,41 a 1,01 g/% ácido tartárico. Rosier (1992) encontrou em mostos de cultivares brancas teores de 0,3 a 0,83 g/% ácido sulfúrico. Zanuz (1991) encontrou valores para 'Concord' de 1,08 a 1,53 g/% ácido tartárico, para o suco 'Folha de Figo' os valores estiveram de 1,00 a 2,06 g/% de ácido tartárico e de 0,98 a 1,28 g/% ácido tartárico para 'Isabel'. Basile (1988) encontrou valor de 2,5 g/% em sucos concentrados de uvas (68 °Brix). Fenocchio (1973) encontrou valores de acidez total de 1,5 g/% para 'Isabel', 1,8 g/% para 'Concord' e 1,35 g/% para 'Folha de

Figo'. Pezzi e Fenocchio (1976) encontraram valores para sucos comerciais de 1,2 a 2,46 g/% de ácido tartárico.

A variação encontrada entre a acidez total nos sucos e da literatura citada pode ser explicada pela grande variação climática e de cultivo entre as localidades e pelas diferentes cultivares utilizadas. O fato das uvas terem sido colhidas antecipadamente pelo ataque de insetos e pássaros pode ter influenciado as conversões dos ácidos durante a maturação dos frutos. A Legislação Brasileira (Brasil, 1974) determinou valor máximo de acidez total de 0,9 g/% ácido tartárico.

### 3.13 Acidez volátil

O teor de ácido acético que corresponde à acidez volátil foi a mesma encontrada em todos os sucos, de 1,8 g/L de ácido acético. De acordo com Brasil (1988, citado por Silva, 1998), o teor de acidez volátil permitida no Brasil é de 12 g/L. Esta variável representa a qualidade do produto, sua sanidade ou injúrias sofridas durante todo o processo tecnológico (Rizzon, Manfroi e Meneguzzo, 1998). A Tabela 29 mostra os resultados obtidos.

TABELA. 29 Acidez volátil encontrada nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS-Rúbea	Isabel
Acidez volátil (g/L ác. acético)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8

### 3.14 N-total

A concentração de N-total encontrada nos sucos variou de 385 mg/L em 'Isabel' e 'Folha de Figo' a 280 mg/L em 'BRS-Rúbea'. Através da Tabela 30 podem-se visualizar os resultados do teor de N-total encontrado nos cinco sucos.

TABELA 30 Valores de N-total encontrados nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS- Rúbea	Isabel
N-total (mg/L)	385,0	297,5	315,0	280,0	385,0

De acordo com van Leeuwen *et al.* (2000), os valores de N-total encontrados no mosto de Merlot foi de 200 a 530 mg/L. Peynaud (1997) encontrou teores em mostos e vinhos tintos de 390 a 350 mg/L, respectivamente. Amerine e Cruess (1960, citados por Silva, 1998) afirmaram que os valores normalmente encontram-se entre 100 e 1100 mg/L. Segundo Rizzon e Miele (1995), o teor de nitrogênio total encontrado em sucos comerciais variou de 149,0 a 482 mg/L. Zanuz (1991) encontrou valores para sucos de 'Concord' de 299 a 351 mg/L, de 'Folha de Figo' de 193 a 306 mg/L e para 'Isabel' de 219 a 246 mg/L. Daudt, Conte e Mcneguzzo (1975) encontraram em mostos de 'Isabel' teor de N-total de 540,40 mg/L. Para demais cultivares, americanas e européias, os valores oscilaram de 131,6 (cv. 'Syrah') a 761,6 mg/L (cv. 'Zeperina').

As variações dos teores encontrados com os citados na literatura podem estar relacionados às diferentes cultivares avaliadas, ao porta-enxerto utilizado, ao nível de adubação adotado no vinhedo, às variações físico-químicas dos diferentes solos cultivados, como teor de matéria orgânica, temperatura, aeração,

pH, umidade, estando relacionados com a qualidade do produto (Blouin e Guimberteau, 2000; Van Leeuwen *et al.*, 2000).

### 3.15 Minerais

A Tabela 31 ilustra a concentração dos diferentes minerais encontrados nos sucos.

TABELA 31 Minerais encontrados nos sucos. Lavras, MG: 2001.

	Folha de Figo	Alwood	Concord	BRS-Rúbea	Isabel
P (%)	0,021	0,014	0,014	0,018	0,014
Ca (%)	0,006	0,006	0,004	0	0,006
Mg (%)	0,04	0,03	0,07	0,05	0,04
Zn (ppm)	0,75	0,49	0,70	0,66	1,29
Fe (ppm)	2,26	2,94	2,59	1,71	2,48
Cu (ppm)	0,3	0	1,0	1,0	4,3
Mn (ppm)	2,31	0,63	0,60	1,53	0,70
S (%)	0,03	0,04	0,03	0,05	0,03
K (%)	0,097	0,10	0,13	0,15	0,13

A concentração de minerais nos diferentes sucos foi variável. No caso do fósforo, variou de 0,014 % nos sucos 'Isabel', 'Concord' e 'Alwood' até 0,021 % no suco 'Folha de Figo'.

Rizzon e Miele (1995) encontraram em sucos teores de 0,0051 a 0,0134 % de fósforo. Zanuz (1991) encontrou valores de 0,006 a 0,007 % para 'Isabel', de 0,0072 a 0,0154 % para 'Folha de Figo' e de 0,0065 a 0,0084 % para 'Concord'. Basile (1988) determinou em sucos concentrados 0,047 % em fósforo.



Daudt, Conte e Meneguzzo (1975) encontraram para o mosto de 'Isabel' 0,018 % de fósforo.

A variação entre os valores encontrados no trabalho e aqueles citados na literatura pode ser explicada pelas diferenças de fertilidade entre os solos, pelas adubações realizadas nos vinhedos e também pelas características do porta-enxerto empregado.

Em relação ao cálcio, os teores nos sucos variaram de 0,006 em 'Folha de Figo', 'Alwood' e 'Isabel' até não encontrado em 'BRS-Rúbea'.

Rizzon e Miele (1995) encontraram teores em sucos que variaram de 0,0073 até 0,0168 %. Zanuz (1991) encontrou para o suco 'Concord' teores de 0,0055 a 0,0066 %, para 'Folha de Figo' de 0,0095 a 0,0103 % e para 'Isabel', de 0,0081 a 0,009 %. Estas variações podem estar relacionadas às diferenças entre a fertilidade dos solos e métodos de cultivo adotados nos ensaios.

Em relação ao magnésio, os sucos variaram de 0,03 % para 'Alwood' a 0,07% para 'Concord'.

Rizzon e Miele (1995) encontraram valores de 0,0051 a 0,0153% para sucos de uvas comerciais. Zanuz (1991) encontrou valores de 0,0069 até 0,0071 % para suco de 'Concord', de 0,0067 a 0,0094 % para 'Folha de Figo' e de 0,0071 % para 'Isabel'. Basile (1988) encontrou valores para suco concentrado de uvas (63 °Brix de SST) de 0,041 %.

As variações encontradas podem também estar relacionadas às diferentes fertilidades dos solos cultivados, condições climáticas atuantes e diferentes cultivares avaliadas.

O teor em zinco nos sucos variou de 0,49 ppm em 'Alwood' até 1,29 ppm em 'Isabel'. Segundo Daudt *et al.* e Gallego *et al.* (citados por Silva, 1998), o teor de zinco pode variar de 0,15 a 4,0 ppm. Segundo Rizzon e Miele (1995), o teor em sucos variou de 0,2 a 2,2 ppm. Zanuz (1991) encontrou para suco de

'Concord' 0,4 ppm, para 'Folha de Figo' de 0,3 a 0,5 ppm e para 'Isabel' 0,3 ppm. Pezzi e Fenocchio (1976) disseram que os valores máximos de zinco admitidos para os sucos de uva são de 5,0 ppm.

Os valores encontrados estão de acordo com os citados na literatura, podendo as variações estar relacionadas ao contato com agentes contaminantes, durante o manuseio dos cachos e elaboração dos sucos, também explicadas pelas diferenças de fertilidade dos solos.

Em relação ao mineral ferro, este variou entre os diferentes sucos de 1,71 ppm em 'BRS-Rúbea' até 2,94 ppm em 'Alwood'. Brasil (1974) determina valores máximos de ferro de 15,0 ppm.

Daudt e Garcia (1987), citados por Silva (1998), detectaram valores em mostos de uvas de 0,98 a 15,65 ppm. Rizzon e Miele (1995) encontraram valores de ferro em sucos de uvas comerciais que oscilaram de 0,1 a 15,3 ppm. Zanuz (1991) encontrou para 'Concord' 0,2 a 0,4 ppm de ferro, para 'Folha de Figo' 0,3 ppm e para 'Isabel' de 0,1 a 0,2 ppm. Basile (1988) encontrou teor igual a 20 ppm em sucos concentrados. Pezzi e Fenocchio (1976) admitem valores máximos de 15,0 ppm.

Os valores concordam com as referências, podendo variar em função das técnicas de manejo, do manuseio das uvas durante a elaboração dos sucos e contato com materiais contaminantes (Silva, 1998; Peynaud, 1997).

O teor de cobre nos sucos oscilou entre 4,3 ppm em 'Isabel' até não detectado em 'Alwood' e 0,3 ppm em 'Folha de Figo', concordando com os resultados obtidos por outros autores. Rizzon e Miele (1995) encontraram valores de cobre em sucos comerciais que variaram de 0,3 a 6,0 ppm. Zanuz (1991) encontrou para 'Concord' valores de 0,3 a 0,4 ppm, em 'Folha de Figo' de 0,3 a 0,4 ppm e para 'Isabel' de 2,4 a 3,4 ppm. Miele (1987) encontrou valores para mostos de 'Isabel', variando de 0,5 e 12,89 ppm e, para 'Concord' de 0,17 a 9,28

ppm. Pezzi e Fenocchio (1976) estipularam valores máximos permitidos de 7,0 ppm de cobre no mosto. Brasil (1974) determina valores máximos de 5,0 ppm no suco de uva.

A concentração dos sucos em manganês variou de 0,7 ppm em 'Isabel' a 2,31 ppm em 'Folha de Figo'. Rizzon e Miele (1995) encontraram valores de 0,8 a 2,8 ppm. Miele (1987) encontrou valores em 'Isabel' de 0,69 a 1,78 ppm e para 'Concord' de 2,32 a 6,02 ppm.

As pequenas variações detectadas estão relacionadas às diferentes cultivares avaliadas, possibilidades de contaminação durante os processos tecnológicos e também de acordo com a variação da fertilidade do solo nos locais de cultivo.

Os teores de enxofre nos sucos de uvas variaram de 0,03 ppm em 'Isabel', 'Concord' e 'Folha de Figo' até 0,05 ppm em 'BRS-Rúbea'. Parte do enxofre está na forma de sulfatos, podendo atingir concentrações em mostos de até 200 ppm (Peynaud, 1997)

Os diferentes valores estão relacionados a possíveis contaminações com equipamentos ou tratamentos fitossanitários realizados durante o processo produtivo e tecnológico. Podem variar também segundo as cultivares.

Nos sucos de uvas analisados o teor de potássio variou de 0,097 % em 'Folha de Figo' a 0,15 % em 'BRS-Rúbea'. O potássio é considerado o mineral mais importante da uva, podendo chegar de 50 a 70 % dos minerais totais da uva (Blouin e Guimberteau, 2000).

Rizzon e Miele (1995) encontraram em sucos de uva teores de potássio que variaram de 0,0634 a 0,151 %. Zanuz (1991) encontrou para o suco 'Concord' valores de 0,096 a 0,116 %, para 'Folha de Figo' de 0,063 a 0,073 % e para 'Isabel' de 0,058 a 0,075 %.

As diferenças entre os dados observados podem estar relacionadas com as diferenças de fertilidade entre os locais de cultivo, características de cada cultivar, além das condições climáticas atuantes no meio.

## 4 CONCLUSÕES

1- O teor de glucose encontrado nos sucos oscilou de 120 g/L para 'Folha de Figo' até 180 g/L em 'Concord', enquanto que a sacarose foi detectada somente nos sucos 'Folha de Figo' e 'Alwood', com 12 e 25 g/L, respectivamente. Os sucos de 'Isabel' e 'Concord' apresentaram maiores concentrações em frutose, seguidos pelos demais.

2- Quanto à concentração em ácido caféico, os sucos 'Isabel', 'Alwood', 'BRS-Rúbea' e 'Folha de Figo' apresentaram valores de 1,8 a 4,0 mg/L, não sendo detectado em 'Concord'.

3- 'Isabel' e 'Folha de Figo' apresentaram maiores teores de ácido cítrico em relação aos demais, com 0,49 e 0,40 g/L, respectivamente. O menor valor foi detectado no suco 'Alwood', 0,15 g/L.

4- Quanto aos teores de niacina, o suco 'Isabel' apresentou os maiores valores, 2,2 mg/L, enquanto que o menor valor foi detectado no suco 'Concord', 1,5 mg/L.

5- Em relação à concentração de malvidina, os valores oscilaram de 966,6 mg/L no suco 'Isabel' a 12,0 mg/L no suco 'Alwood'. Para cianidina, os valores estiveram de 86,4 mg/L em 'Concord' a 5,4 mg/L em 'BRS-Rúbea', não sendo detectada em 'Alwood'.

6- O suco da cultivar 'Folha de Figo' apresentou maior teor de cinzas, 4,0 g/L, enquanto que o menor valor foi detectado em 'Concord', 3,0 g/L.

7- Quanto à concentração em fósforo, os valores encontrados nos sucos variaram de 0,021 % no suco 'Folha de Figo' até 0,014 %, detectado nos sucos 'Alwood', 'Concord' e 'Isabel'.

8- 'Folha de Figo' e 'Isabel' foram superiores aos demais na concentração de N-total, 385,0 mg/L, enquanto que o suco de 'BRS-Rúbea' apresentou o menor teor, 280,0 mg/L. 'Folha de Figo' apresentou maior concentração do mineral manganês, 2,31 ppm, enquanto que 'Concord' apresentou o menor valor, 0,60 ppm.



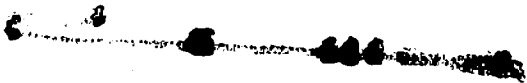
## 5 CONSIDERAÇÕES GERAIS

No presente trabalho foram detectadas importantes variações entre os sucos de uvas obtidos das diferentes cultivares de videiras avaliadas nas condições do sul de Minas Gerais, de acordo com as características agrônômicas, sensoriais e analíticas.

Foi observada uma grande variação quanto à produção das cultivares, sendo que esta variação dos valores obtidos provavelmente afetou a qualidade dos sucos analisados. As cultivares 'BRS-Rúbea' e 'Isabel' foram as mais produtivas em relação às demais, sendo conseguidos 12,87 e 9,49 Kg/planta, respectivamente. Apesar de terem provavelmente afetado a qualidade dos sucos, estes valores indicam uma boa adaptação dessas cultivares à região, permitindo indicá-las para o cultivo comercial.

Em relação à baixa produção das cultivares 'Folha de Figo', 'Alwood' e 'Concord', poderá ser aumentada com o desenvolvimento das plantas que, no momento das avaliações, apresentavam menor vigor em relação à 'Isabel' e 'BRS-Rúbea', sendo necessária a continuidade dos estudos.

Foram observadas variações em relação ao ciclo produtivo das cultivares. 'Folha de Figo' (padrão regional), 'Alwood' e 'Concord' foram as mais precoces, 'BRS-Rúbea' intermediária e 'Isabel' a cultivar mais tardia, sendo colhida 19 dias após as mais precoces. Esta distribuição da oferta da matéria-prima é de grande importância para se obter um maior escalonamento do processo de elaboração do suco, visando evitar acúmulo do produto em curto espaço de tempo, evitando possível degradação das uvas e buscando uma melhor qualidade e tipicidade para o suco de uva.



O processo adotado para a elaboração do suco de uva neste estudo, empregando equipamento de extração caseira (20 Kg uva), é uma opção para pequenos produtores, visando aproveitar os excessos de produção. Entretanto, este método de extração, através do vapor d'água, pode influenciar a qualidade do suco, pelo fato de ocorrer condensação do vapor e riscos de diluição do produto. Sugere-se, para trabalhos futuros, efetuar uma padronização dos teores de sólidos solúveis totais dos diferentes sucos após elaboração, com o intuito de minimizar os efeitos do meio.

O potencial mercadológico do suco de uva é um fator muito positivo para a atividade sócio-econômica do sul de Minas Gerais. A realização de estudos de adaptação de diferentes cultivares em mesoclimas ainda inexplorados, aproveitando-se a localização geográfica estratégica da região, a proximidade aos grandes centros consumidores, a tradição na produção de sucos, vinhos e destilados, são fatores que devem ser aproveitados, visando aumentar o período de oferta da matéria-prima e melhoria da qualidade do suco elaborado.



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. Uva: consumidor paga mais pela qualidade da fruta e do vinho. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2001.p.532-545.
- ALVARENGA, L.R. de; ABRAHÃO, E. Escolha de cultivares na viticultura. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.10, n.117, p.15-21, set. 1984.
- AMERINE, M.A.; OUGH, C.S. Methods for analysis of musts and wines. Califórnia: John Wiley e Sons, 1980. 341p.
- AMRANI-JOUTEI, K.; GLORIES, Y. Études de la localisation et de l'extrahabilité des tanins et des anthocyanes de la pellicule de raisin. In: SYMPOSIUM INTERNATIONAL D'OENOLOGIE, 5., 1999, Bordeaux. Anais... Bordeaux-Fr: [S.n.], 1995. P.19-23.
- ANDRÉS-LACUEVA, C.; MATTIVI, F.; TONON, D. Determination of riboflavin, flavin mononucleotide and flavin-adenine dinucleotide in wine and other beverages by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection. Journal of Chromatography A, Amsterdam, n.823, p.355-363, 1998.

BARILLERE, L.M.; SAMSON, A.; BAYONOVE, C.; BOUVIER, J.C.  
Analyses multidimensionnelles sur des caractéristiques de vins blancs obtenus  
para macération pelliculaire. **Revue Française d'Oenologie**, Paris, n. 123,  
p.14-20, 1990.

BASILE, D.E. Suco concentrado de uva. **Revista do Vinho**, Bento Gonçalves,  
v.2, n.7, p.34-35, 1988.

BENASSI, M. de T. **Metodologia analítica para avaliação de parâmetros  
físico-químicos e sensoriais de qualidade em vinhos Riesling itálico  
nacionais**. Campinas: UNICAMP, 1997. 150 p. (Dissertação-Mestrado em  
Ciência dos Alimentos).

BERTRAND, A.; ROSIER, J.P.; GUEDES DE PINHO, P. Le traitement  
“multidimensionnel” des analyses chimiques et sensorielles pour caracteriser  
les vins. SYMPOSIUM INTERNATIONAL CONNAISSANCE  
AROMATIQUES DES CÉPAGES ET QUALITÉ DES VINS. Actes...  
Montpellier, Fr, [S.n.], 1993. p.366-374.

BLOUIN, J.; GUIMBERTEAU, G. **Maturation et maturité des raisins**. Paris:  
Éditions Férret-Fr, 2000. 151p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa  
Agropecuária. Secretaria de Inspeção de Produtos Vegetais.  
**Complementação de padrões de identidade e qualidade para suco,  
refresco e refrigerante de uva**. Brasília, 1974. 29p.

- CAMARGO, U.A.; DIAS, M.F. 'Brs-Rúbea'. Bento Gonçalves: EMBRAPA/CNPUV, 1999. 4p. (EMBRAPA/CNPUV. Comunicado técnico, n. 33).
- CAMARGO, U.A.; DIAS, M.F. **Identificação ampelográfica de videiras americanas e híbridas na MRH 311**. Bento Gonçalves: EMBRAPA/CNPUV, 1986. 40p. (EMBRAPA/CNPUV. Circular técnica, 12).
- CAMARGO, U.A.; PARIZZI, L.E. **Uvas para suco: novas alternativas**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1992 1p.(Informe técnico, n.1).
- CAMARGO, U.A. **Uvas do Brasil**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 90p. (EMBRAPA-CNPUV. Documentos, 9).
- CAMPOS, H. de. **Estatística experimental não paramétrica**. 4. ed. Piracicaba: ESALQ, 1983. 349p.
- CARBONNEAU, A. Observations sur vigne: codification des donnés agronomiques. **Comptes rendus...** GESCO, n.2, p.73-79, 1981.
- CARTONI, G.P.; COCCIOLI, F.; PONTELLI, L. Separation and identification of free phenolic acids in wines by high-performance liquid chromatography. **Journal of Chromatography**, Amsterdam, n.537, p.93-99, 1991.
- CARVALHO, V. D. de ; CHITARRA, M.I.A.F. Aspectos qualitativos da uva. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.117, p.75-79, 1984.

CASP, A.; BERNABEU, A. Applicazione dell'analisi multivariata a dati analitici e sensoriali di vini rosati della denominazione d'origine Valencia (Spagna). *Vignevini*, Bologna, n.3, p.57-65, 1988.

CASTELLARI, M.; ARFELLI, G. Early oxygenation effects on phenolic compounds of red musts and grapes. SYMPOSIUM INTERNATIONAL D'OENOLOGIE, 5. 1995, Bordeaux. *Comptes rendus...* [S.l.], 1995. p.406-410.

CHAMPAGNOL, F. *Elements de physiologie de la vigne et de viticulture generale*. Montpellier: Ed. François Champagnol, 1984. 351p.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras:ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

COLLINS, T.; BOULTON, R. The analysis of free sulfur dioxide and sugars in juices and wines by capillary electrophoresis. SYMPOSIUM INTERNATIONAL D'OENOLOGIE, 5., Bordeaux. *Comptes rendus...* [S.l.], 1995. p.637-640.

DARNÉ, G. Synthèse des anthocyanes et maturation des pépins dans les baies des raisins noirs. SYMPOSIUM INTERNATIONAL D'OENOLOGIE, 5., 1996, Bordeaux. *Comptes rendus...* Paris: Lavoisier, 1996, p.33-37.

- DAUDT, C.E.; PARIZZI, L.E. Tiamina e riboflavina: evolução com a maturação de Cabernet sauvignon e comportamento durante a fermentação com diferentes níveis de anidrido sulfuroso adicionado. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.25, n.2, p.311-314, 1995.
- DAUDT, C.E.; CONTE, A.; MENEGUZZO, J. Teor de nitrogênio total e fósforo em algumas variedades de uvas. **Revista Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.5, n.4, p.317-322, 1975.
- DIAS, M.S.C.; SOUZA, S.M.C. de; PEREIRA, A.F. Principais doenças da videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.76-84, 1998.
- DIMOV, S.T.; FARTZOV, K.; BANKOV, B. Analyse quantitative et effet physiologique des acides phénoliques des vins. SYMPOSIUM INTERNATIONAL D'OENOLOGIE, 5., Bordeaux. **Comptes rendus...** Bordeaux, Fr:[S.l.], 1995.p.654-659.
- ESTEBAN, M.A.; VILLANUEVA, M.J.; LISSARRAGUE, J.R. Effect of irrigation on changes in berry composition of Tempranillo during maturation. Sugars, organic acids, and mineral elements. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.50, n.4, p.418-434, 1999.
- FENOCCHIO, P. Competição de matéria-prima para elaboração de suco de uva. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Agrônômica, Brasília, n.8, p.263-266, 1973.

- FREITAS, V. de; GLORIES, Y. Les tanins des pépins et des pellicules. Incidence de la maturation du raisin. SYMPOSIUM INTERNATIONAL D'OENOLOGIE, 5., Bordeaux. **Comptes rendus...**Paris: Lavoisier, 1996, p.124-128.
- GIOVANINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa.** Porto Alegre: Ed. Renascença, 1999. 364p.
- GLORIES, I.; GALVIN, C. Les complexes tanins-anthocyanes en presence d'ethanol: conditions de leur formation. SYMPOSIUM INTERNATIONAL D'OENOLOGIE, 4.,Bordeaux. **Comptes rendus...**[S.l.], 1989.p.408-413.
- GOBBATO, C. **Manual do viti-vinicultor brasileiro.** 4. ed. Porto Alegre: Globo, 1940. 422p.
- GOIFFON, J.P.; BRUN, M.; BOURRIER, M.J. High-performance liquid chromatography of red fruit anthocyanins. **Journal of Chromatography**, Amsterdam, n.537, p.101-121, 1991.
- GONÇALVES, C.A.A. **Comportamento da cultivar Folha de Figo (*Vitis labrusca* L.) sobre diferentes porta-enxertos de videira.** Lavras: UFLA, 1996. 45p. (Dissertação-Mestrado em Fitotecnia).
- GONÇALVES, C.A.; REGINA, M. de A.; CHALFUN, N.N.J.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; BERZOTI, E. Comportamento da cultivar Folha de Figo (*Vitis labrusca* L.) sobre diferentes porta-enxertos de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Piracicaba, v.21, n.1, p.7-11, 1999.

- GUERZONI, E.; SOLARI, C.; MARCHETTI, R. Effect of the nutrient evolution during grape ripening on the alcoholic fermentation dynamics. Experiments with Pignoletto and Riesling cultivars. *Sciences des Aliments*, Paris, n.9, p.267-284, 1989.
- HUGLIN, P. *Biologie et Ecologie de la Vigne*. Paris: Ed. Payot Lausanne, 1986.371p.
- KADER, A.A. *Postharvest technology of horticultural crops*. 2. ed. Oakland: Universidade da Flórida, 1992. 296p.
- KAWAMATA, S. Studies on sugar component for fruits by gas-liquid chromatography. *Bulletin Tokio Agricultural Experiment Station*, Tokio, n.10, p.53-63, 1977.
- LEHTONEN, P.; ROKKA, M.M.; HOPIA, A.I.; HEINONEN, I.M. HPLC determination of phenolic compounds in berry and fruit wines and liqueurs. *Viticulture and Enology Science*, v.54, n.2/3, p.33-38, 1999.
- MASNEUF, I.; DUBOURDIEU, D. Rôle de la souche de levure sur les combinaisons du dioxyde de soufre des vins issus de raisins botrytisés et passerillés. *Journal International des Science de la Vigne et du Vin*, Bordeaux, v.34, n.1, p. 27-31, 2000.
- MATTICK, L.R.; SHAULIS, N.J.; MOYER, J.C. The effect of potassium fertilization on the acid content of "Concord" grape juice. *American Journal of Enology and Viticulture*, Davis, v.23, n.1, p.26-30, 1972.

- MIELE, A.; MELLO, L.M. de; MIELE, M. Diagnostic et évolution du marché brésilien de vin. CONGRÈS MONDIAL DE LA VIGNE ET DU VIN, 25., 2000, Bordeaux: **Comptes rendus...**[S.n.],2000.p.73-81. (seccion 3: Économie Viticole).
- MIELE, A.; RIZZON, L.A.; ZANUZ, M.C.; ROSIER, J.P. Caractéristiques analytiques des vins de Cabernet sauvignon brésiliens de différents régions viticoles millésime 1993. SYMPOSIUM INTERNATIONAL D'OENOLOGIE, 5., 1995, Bordeaux-Fr. **Comptes rendus...**[S.n.], 1995.p.597-601.
- MIELE, A. Teores de manganês e cobre no mosto das uvas 'Isabel' e 'Concord'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.9/10, p.897-901, 1987.
- MORRIS, JR.; SPRAYD, S.E.; CAWTHON, D.L. Effect of irrigation, pruning severity and nitrogen levels on yeld and juice quality of "Concord" grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.34, p.229-233, 1983.
- NOGUEIRA, D.J.P. O clima na viticultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.117, p.11-14, set. 1984.
- PEREIRA, F.M.; MARTINS, F.P. **Instruções para a cultura da videira**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1972. 48p. (Bolctim técnico, 199).
- PERKIN-ELMER. **Analytical methods for atomic absortion espectrofometry**. Connecticut: Norwalk, 1976.



- PEYNAUD, E. **Connaissance et travail du vin**. 2. ed. Paris: Dunod, 1997.341p.
- PEZZI, G.M.; FENOCCHIO, P. Estudo analítico dos sucos de uva comerciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 11, p.11-13, 1976.
- PIERMATTEI, B.; PIVA, A.; CASTELLARI, M.; ARFELLI, G.; AMATI, A. The phenolic composition of red grapes and wines as influenced by *Oidium tuckeri* development. **Vitis**, Landau, v.38, n.2, p.85-86, 1999.
- RHODES, M.J.C. The maturation and ripening of fruit. In: THIMANN, K. **Senescence in plants**. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1980. p.157-205.
- RIBEREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E.; RIBEREAU-GAYON, P.; SUDRAUD, P. **Traité d'oenologie. Sciences et techniques du vin. Tome I. Analyse et contrôle du vin**. Paris: Dunod Ed., 1976, 753p.
- RIZZON, L.A.; MANROI, V.; MENEGUZZO, J. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1998. 24p. (EMBRAPA-CNPUV. Documentos, 21).
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Características analíticas de sucos de uva elaborados no Rio Grande do Sul. **Boletim SBCTA**, Campinas, v.29, n.2, p.129-133, jul/dez. 1995.
- ROSIER, J.P. Análise em componentes principais. Exemplo de aplicação na diferenciação de mosto de uva. In: **Boletim CEPPA**, Curitiba, v.12, n.1, p.1-16, 1994.

- ROSIER, J.P. Interpretation des caracteres analytiques et sensoriels de vins blancs de la region des graves en fonction de certains facteurs culturaux de la vigne. Bordeaux-Fr: Universidade de Bordeaux II, 1992. 260p. (Tese-Doutorado em Viticultura e Enologia).**
- SANDERS, E.M.; OUGH, C.S. Determination of free amino acids in wine by HPLC. American Journal of Enology and Viticulture, Davis, v.36, n.1, p.43-46, 1985.**
- SHAHRZAD, S.; BITSCH, I. Determination of some pharmacologically active phenolic acids in juices by high-performance liquid chromatography. Journal of Chromatography A, Amsterdam, n.741, p.223-231, 1996.**
- SILVA, T. das G. Diagnóstico vitivinícola do sul de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 1998. 196p. (Dissertação-Mestrado em Fitotecnia).**
- SILVA, A.C.P. da; PEREIRA, F.M.; MARTINS, F.P. Comportamento de cultivares americanos de videira na região de Jundiaí-SP. Científica, São Paulo, v.18, n.1, p.61-70, 1990.**
- SOUZA, J.S.I. Uvas para o Brasil. 2.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1996. 449p.**
- TUSSEAU, D.; BENOIT, C. Routine high-performance liquid chromatographic determination of carboxylic acids in wines and champagne. Journal of Chromatography, Amsterdam, n.395, p.323-333, 1987.**

USSEGLIO-TOMASSET, L. **Chimie Oenologique**. 2. ed. Paris: Lavoisier  
Technique e Documentation, 1995. 387p.

VAN LEEUWEN, C.; FRIANT, P.; SOYER, J.P.; MOLOT, C.; CHONÉ, X.;  
DUBOURDIEU, D. L'intérêt du dosage de l'azote total et de l'azote  
assimilable dans le moût comme indicateur de la nutrition azotée de la vigne.  
**Journal International Science de la Vigne et du Vin**, Bordeaux, v.34, n.2,  
p.75-82, 2000.

VAN LEEUWEN, C; CHONÉ, X; CHERY, P.; MOLOT, C; SOYER, J.P.  
Étude de quatre sols viticoles de l'AOC Saint-Julien (Haut-Médoc, Bordeaux);  
incidences du régime hydrique et de l'alimentation en azote de la vigne sur la  
maturation du raisin et la qualité du vin (*Vitis vinifera* var. Cabernet  
sauvignon, 1997). SYMPOSIUM INTERNATIONAL D'OENOLOGIE, 6.,  
1999, Bordeaux. **Comptes rendus...**[S.n.], 1999, p.92-97.

WRIGHT, J.T.C.; SANTOS, S.A.; JOHNSON, B.B. **Análise perspectiva da  
vitivinicultura brasileira: questões críticas, cenários para o ano 2000 e  
objetivos setoriais**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1992. 52p.  
(EMBRAPA-CNPUV. Documentos, 6).

ZANUZ, M.C. **Efeito da maturação sobre a composição do mosto e qualidade  
do suco de uva**. Porto Alegre: UFRGS, 1991. 177p. (Dissertação-Mestrado  
em Fitotecnia).

## ANEXOS

<b>ANEXO A</b>		<b>Página</b>
TABELA 1 A	Resultados do teste Kruskal-Wallis (KW) aplicado às características agronômicas.....	..... 113
TABELA 2 A	Correlação entre as medidas fenológicas e a produção das videiras.....	..... 114

ANEXO A

TABELA 1 A Resultados do teste de Kruskal-Wallis (KW) aplicado às características agrônomicas

	KW			MED		
	GL.	H	p	GL	$\chi^2$	p
Brotação	[I]	(4;36)	18,60	**	4	20,29
	[F]	(4;36)	21,29	**	4	15,60
Floração	[D]	(4;36)	25,56	**	4	13,89
	[I]	(4;36)	16,12	**	4	17,11
Maturação	[F]	(4;36)	6,83	n.s.	4	7,42
	[D]	(4;36)	16,38	**	4	9,34
Ciclo	[I]	(4;36)	30,58	**	4	30,00
	[F]	(4;36)	28,42	**	4	22,46
Produção	[D]	(4;36)	10,94	*	4	8,50
	(4;31)	20,79	**	4	18,32	**

Onde: [I] início do estágio; [F] final do estágio; [D] duração do estágio; n.s. não

significante ( $p \geq 0,05$ ); \* significante ( $p < 0,05$ ); \*\* altamente significante ( $p < 0,01$ ).

TABELA 2 A Correlação entre as medidas fenológicas e a produção das videiras

Fenologia		{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}
Brotação	[I] {1}		-0,1	-0,7	<b>0,9</b>	-0,2	-0,9	-0,5	-0,5	0,3	-0,5	<b>-0,8</b>	-0,3
	[F] {2}	n.s.		0,7	0,2	-0,1	-0,2	0,7	0,7	<b>-0,9</b>	0,7	0,6	<b>0,9</b>
	[D] {3}	n.s.	n.s.		-0,4	0,4	0,6	0,7	0,7	-0,7	0,7	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>
Floração	[I] {4}	**	n.s.	n.s.		0,1	<b>-0,8</b>	-0,3	-0,3	0,1	-0,3	-0,5	0,1
	[F] {5}	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		0,5	-0,1	-0,1	0,3	-0,1	0,3	0,3
	[D] {6}	**	n.s.	n.s.	*	n.s.		0,3	0,3	0,1	0,3	0,6	0,1
Maturação	[I] {7}	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		0,6	-0,6	1,0	0,6	0,6
	[F] {8}	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		-0,6	1,0	0,6	0,6
	[D] {9}	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		-0,6	-0,7	<b>-0,8</b>
Produção	{11}	*	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		<b>0,8</b>
Cachos	{12}	n.s.	**	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	*	

Onde: [I] início do estágio; [F] final do estágio; [D] duração do estágio; n.s. não significante ( $p \geq 0,10$ ); \* significante ( $p < 0,10$ ); \*\* significante ( $p < 0,05$ )

FIGURA 1 B	Ficha de degustação (EMBRAPA/ CNPUV).....	116
FIGURA 2 B	Cromatograma dos padrões de açúcares.....	117
FIGURA 3 B	Cromatograma dos açúcares no suco ‘Folha de Figo’.....	118
FIGURA 4 B	Cromatograma dos padrões de ácidos orgânicos.....	119
FIGURA 5 B	Cromatograma dos ácidos orgânicos analisados no suco ‘Isabel’.....	120
FIGURA 6 B	Cromatograma dos padrões de ácidos fenólicos.....	121
FIGURA 7 B	Cromatograma dos ácidos fenólicos do suco ‘Folha de Figo’.....	122
FIGURA 8 B	Cromatograma dos padrões de vitaminas analisadas.....	123
FIGURA 9 B	Cromatograma das vitaminas no suco ‘BRS-Rúbea’.....	124
FIGURA 10 B	Cromatograma dos padrões de antocianinas analisadas...	125
FIGURA 11 B	Cromatograma de antocianinas determinadas no suco ‘Isabel’.....	126

## ANEXO B

### FICHA PARA EXAME ORGANOLÉPTICO DE SUCO DE UVA

EXPERIMENTO				
DATA				
DEGUSTADOR				
AMOSTRA				
EXAME VISUAL	1 LIMPEZA	Turvo	Velado	Brilhante
	2 INTENSIDADE	Fraca	Media	Forte
	3 TONALIDADE	Verde-Violaceo	Verde-Vivo	Verde-Tijolo
EXAME OLFATIVO	4 INTENSIDADE	Fraca	Moderada	Intensa
	5 EQUILIBRIO	Baixo	Medio	Alto
	6 QUALIDADE	Nenhuma	Media	Alta
	7 AROMAS INDESEJÁVEIS	Inexistente	Moderado	Acentuado
EXAME GUSTATIVO	8 INTENSIDADE	Fraca	Moderada	Intensa
	9 CORPO	Delgado	Moderado	Denso
	10 ADSTRINGÊNCIA	Inexistente	Moderada	Forte
	11 ACIDEZ	Chato	Fresco	Acido
	12 EQUILIBRIO	Baixo	Medio	Alto
	13 QUALIDADE	Nenhuma	Media	Alta
	14 GOSTOS INDESEJÁVEIS	Inexistente	Moderado	Acentuado
EXAME OLFATO-GUSTATIVO	15 EQUILIBRIO	Baixo	Medio	Alto
	16 PERSISTÊNCIA	Fugaz	Media	Prolongada
CARACTERÍSTICA VARIETAL	17 TÍPICIDADE	Nenhuma	Media	Alta
QUALIDADE GERAL	DEFEITUOSO	1-2		
	ABAIXO DA MÉDIA	3-7		
	MÉDIA	8-13		
	ACIMA DA MÉDIA	14-18		
	ALTA	19-20		
COMENTÁRIOS				

**FIGURA 1 B- Ficha de degustação (EMBRAPA/CNPUV)**



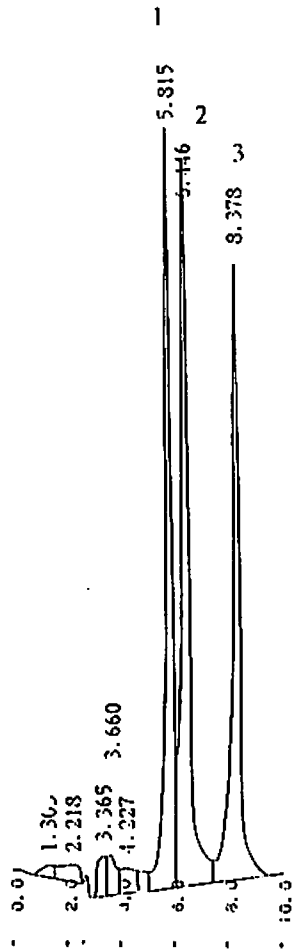


FIGURA 2 B Cromatograma dos padrões de açúcares, onde: 1) frutose; 2) glucosc; 3) sacarose.

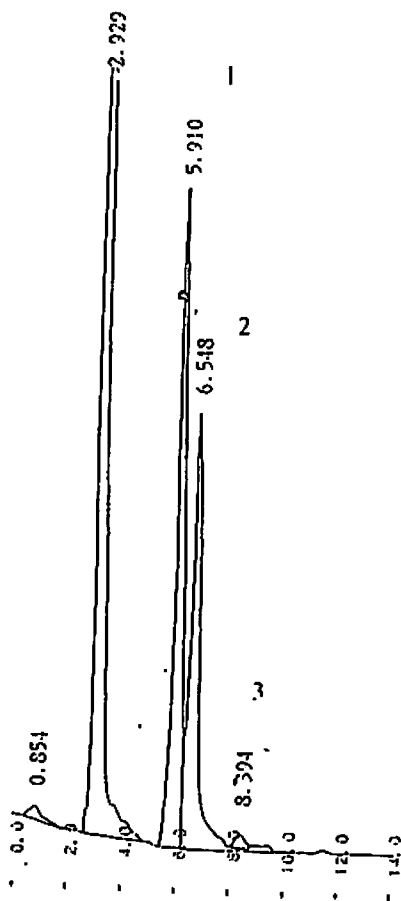


FIGURA 3 B Cromatograma dos açúcares no suco 'Folha de Figo', onde: 1) frutose; 2) glucose; 3) sacarose

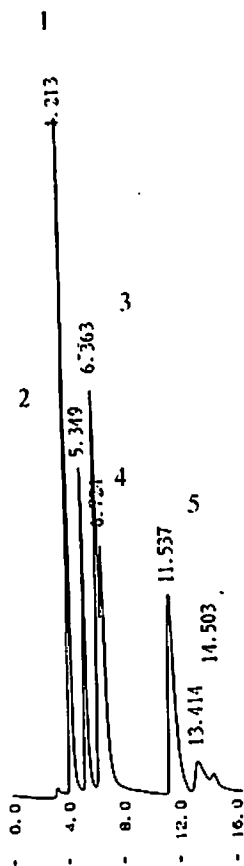


FIGURA 4 B Cromatograma dos padrões de ácidos orgânicos, onde: 1) tartárico; 2) málico; 3) láctico; 4) acético; 5) cítrico.

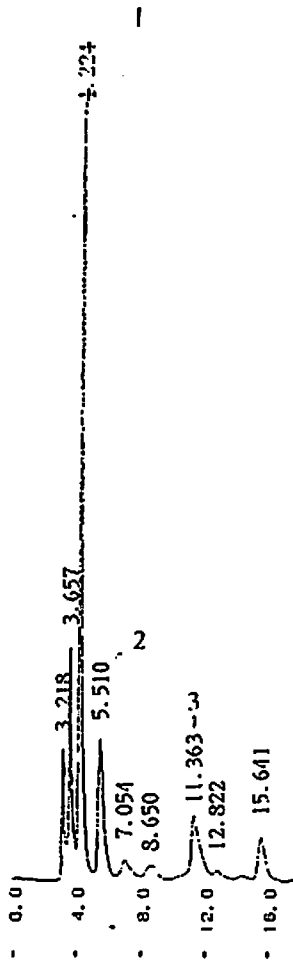


FIGURA 5 B Cromatograma dos ácidos orgânicos analisados no suco 'Isabel', onde:1) tartárico; 2) málico; 3) cítrico.

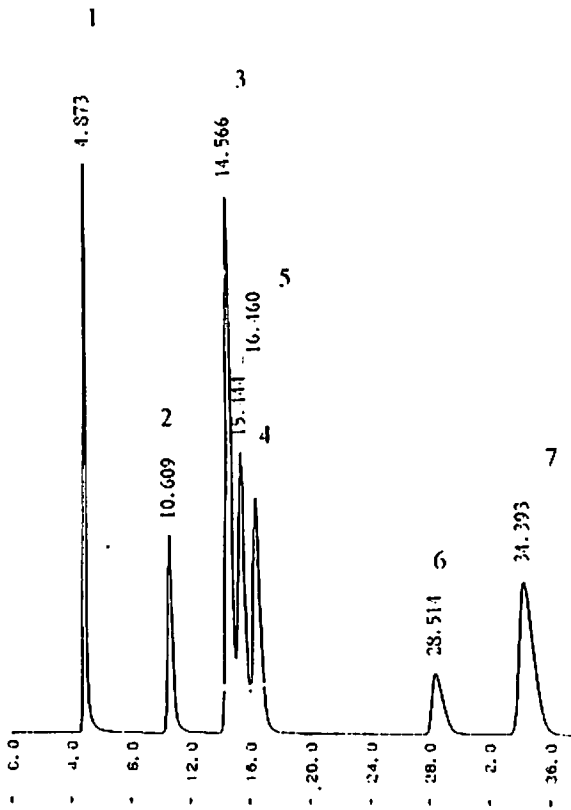


FIGURA 6 B Cromatograma dos padrões de ácidos fenólicos, onde: 1) gálico; 2) chlorogênico; 3) vanílico; 4) caféico; 5) siríngico; 6) p-cumárico; 7) ferúlico.

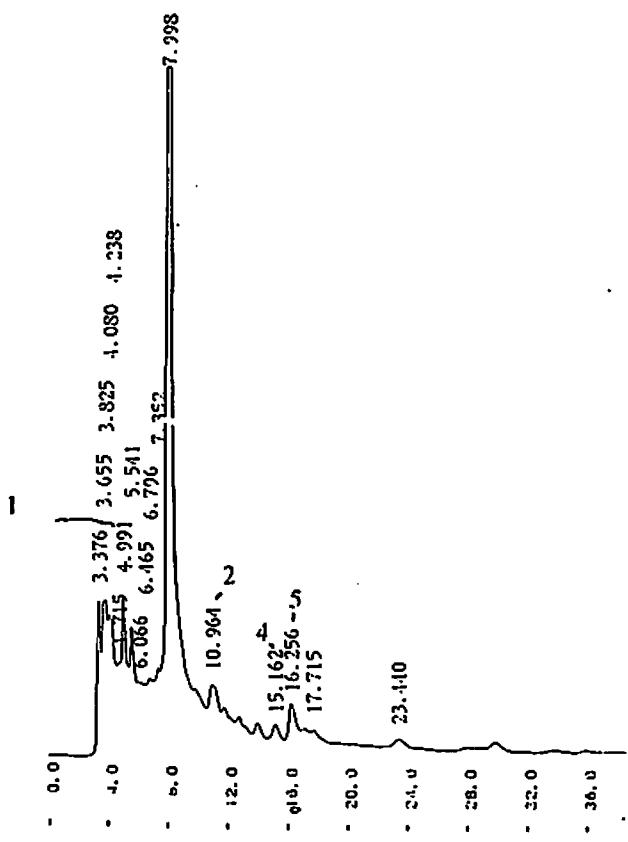


FIGURA 7 B Cromatograma dos ácidos fenólicos do suco 'Folha de Figo', onde:  
 1) gálico; 2) chlorogênico; 4) caféico; 5) siríngico.

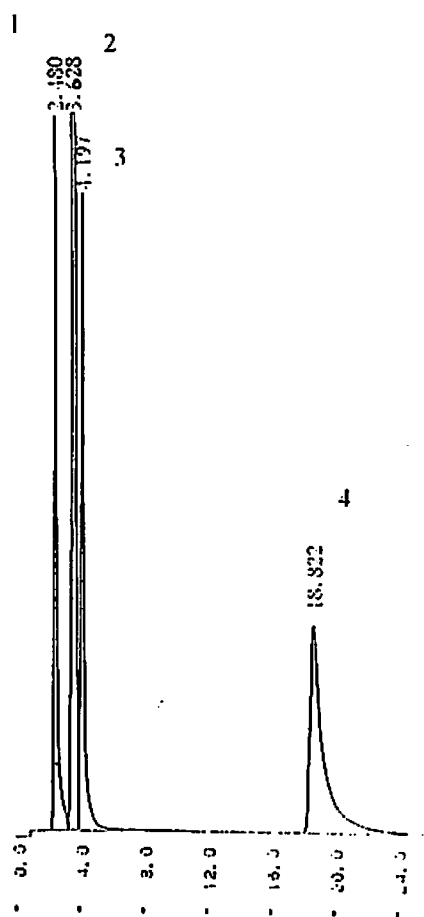


FIGURA 8 B Cromatograma dos padrões de vitaminas analisadas, onde: 1) tiamina; 2) ácido ascórbico; 3) niacina; 4) riboflavina.

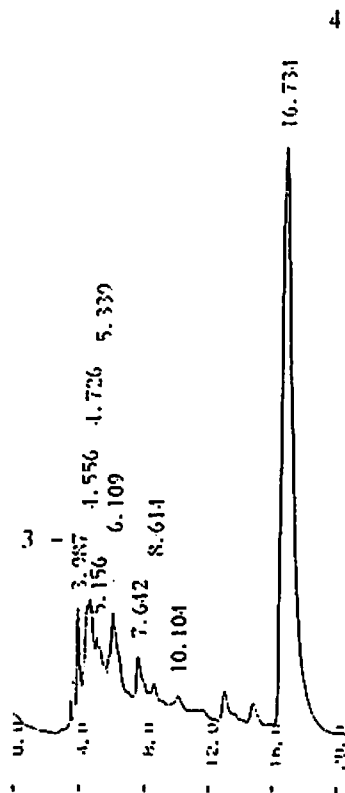


FIGURA 9 B Cromatograma das vitaminas no suco 'BRS-Rúbea', onde: 3) niacina; 4) riboflavina.



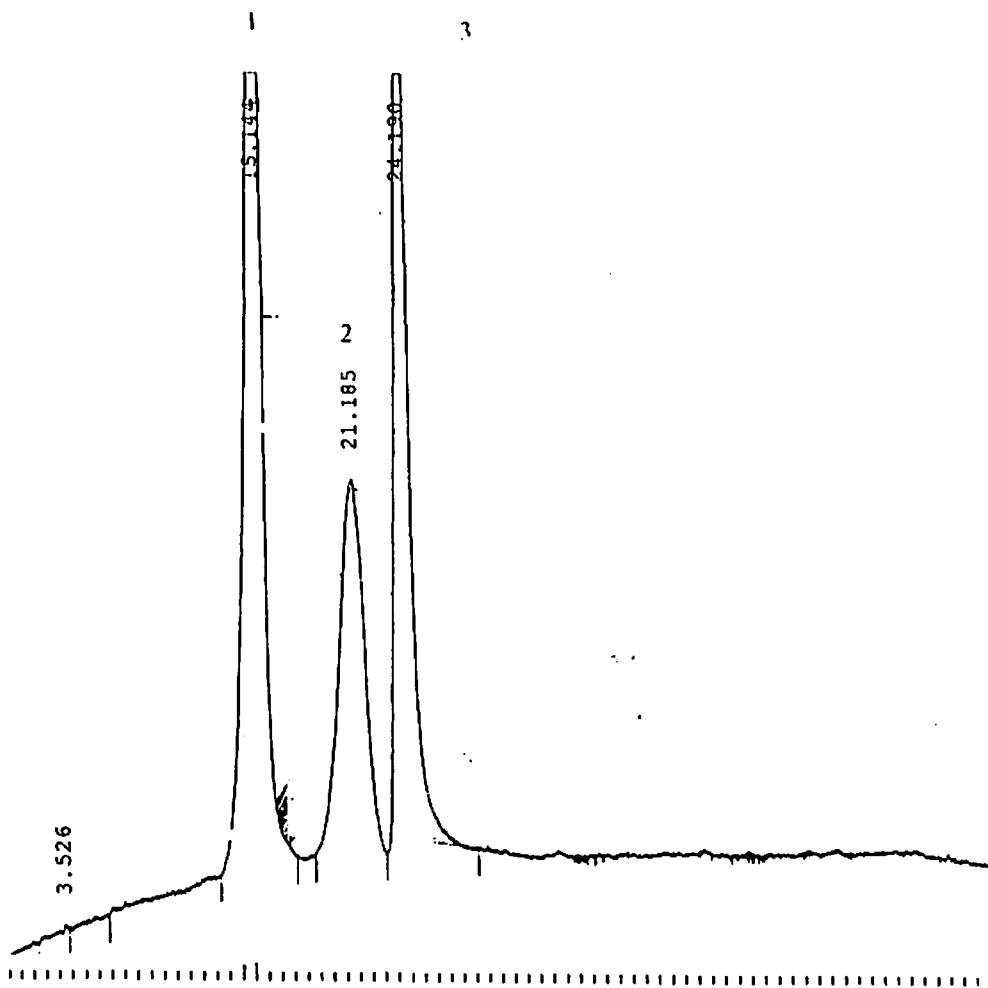


FIGURA 10 B Cromatograma dos padrões de antocianinas analisadas, onde: 1) cianidina; 2) malvidina; 3) delphinidina.

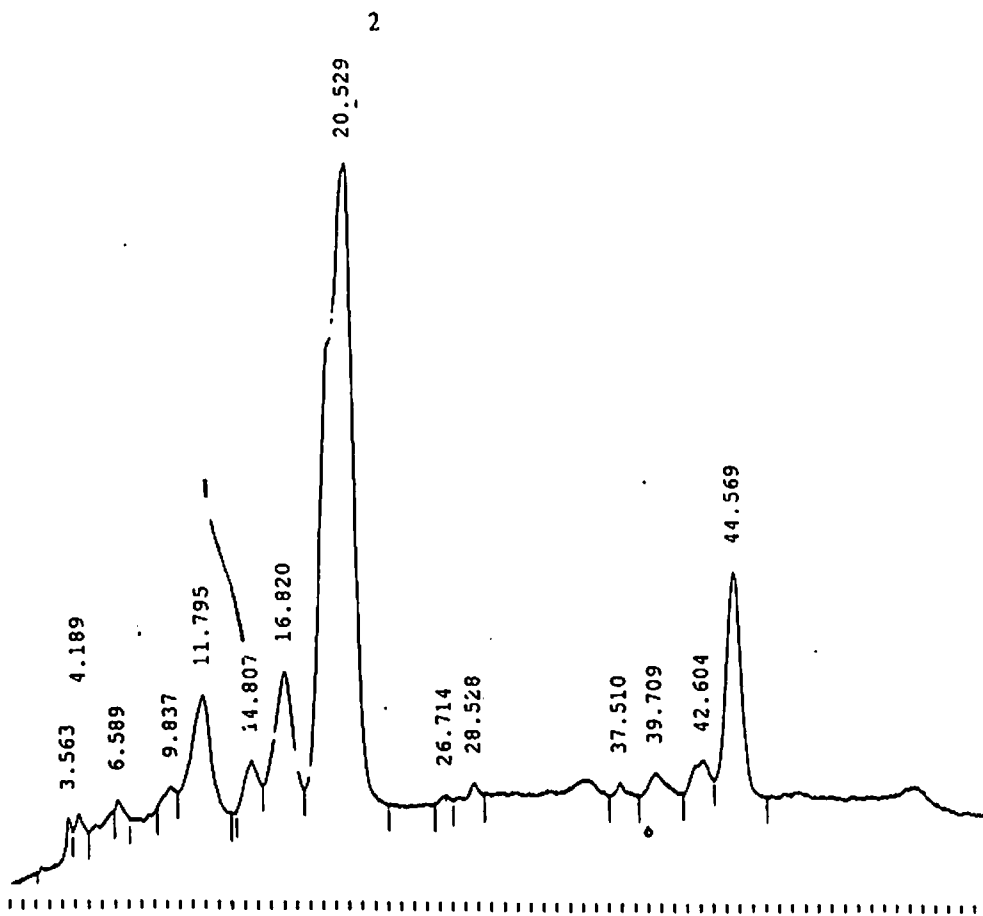


FIGURA 11 B Cromatograma de antocianinas determinadas no suco 'Isabel', onde: 1) cianidina; 2) malvidina.



