



**UFSM**

**Dissertação de Mestrado**

**ANÁLISE DO CONSUMO E CONSTITUINTES QUÍMICOS DE  
VINHOS PRODUZIDOS NA QUARTA COLÔNIA DE  
IMIGRAÇÃO ITALIANA DO RIO GRANDE DO SUL E SUA  
RELAÇÃO COM AS FRAÇÕES LIPÍDICAS SANGÜÍNEAS**

---

**Tereza Cristina Blasi**

**PPGCTA**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2004**

**ANÁLISE DO CONSUMO E CONSTITUINTES QUÍMICOS DE  
VINHOS PRODUZIDOS NA QUARTA COLÔNIA DE  
IMIGRAÇÃO ITALIANA DO RIO GRANDE DO SUL E SUA  
RELAÇÃO COM AS FRAÇÕES LIPÍDICAS SANGÜÍNEAS**

---

por

**Tereza Cristina Blasi**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos.**

**PPGCTA**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2004**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos  
Alimentos**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado.

**ANÁLISE DO CONSUMO E CONSTITUINTES QUÍMICOS DE  
VINHOS PRODUZIDOS NA QUARTA COLÔNIA DE  
IMIGRAÇÃO ITALIANA DO RIO GRANDE DO SUL E SUA  
RELAÇÃO COM AS FRAÇÕES LIPÍDICAS SANGÜÍNEAS**

elaborada por

**Tereza Cristina Blasi**

Como requisito para obtenção do grau de  
**Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos**

COMISSÃO EXAMINADORA:

---

Profª Drª Luisa Helena R. Hecktheuer  
(Presidente/Orientador)

---

Profª Drª Neidi Garcia Penna

---

Profª Drª Maristela de Oliveira Beck

Santa Maria, 27 de Agosto de 2004

*Aos meus filhos, Giovana e Giorgio,  
que sempre fizeram parte das minhas realizações, alegrias e sonhos.*

## AGRADECIMENTOS

À Prof<sup>a</sup> Luisa Helena Rychechi Hecktheuer pela orientação, confiança e paciência constantes.

À todos professores, em especial a professora Neidi Garcia Penna, funcionários do NIDAL e do Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos pelo auxílio e apoio.

À Emater Regional, pelo apoio na pesquisa de campo. Agradecimento especial a todos os funcionários, principalmente, aos extensionistas que tornaram o trabalho de campo possível.

Ao laboratório Hormolab Santa Maria (RS), na pessoa do Prof. Antonio Pereira, pelas coletas, análises e resultados dos exames laboratoriais realizados.

Às minhas companheiras de pesquisa Audrei Oliveira Alves e Sandra Denardin, que me auxiliaram, e principalmente a Audrei que foi incansável para que este trabalho tivesse êxito, agradeço pela ajuda, conhecimento e domínio de técnicas laboratoriais específicas.

À Sandra Secco pelo carinho, ajuda, incentivo e acompanhamento constantes na realização deste trabalho.

Aos pesquisadores, Tânia das Graças Silva, Gustavo González Neves, pelo apoio e envio de grande número de trabalhos.

À minha amiga Eilamaria Libardoni Vieira, que sempre me incentivou e torceu pelo êxito deste trabalho.

Pela compreensão e carinho de meus filhos, Giovana e Giorgio, meu genro Daniel e minha neta Luiza, pelo tempo que me ausentei de seu convívio, para realização deste trabalho.

Ao Ildenor pelo incentivo constante ao meu crescimento e capacitação profissional.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	x
<b>LISTA DE APÊNDICES</b> .....	xi
<b>RESUMO</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1.1 Objetivos</b> .....	3
1.1.1 Objetivo Geral .....	3
1.1.2 Objetivos Específicos .....	3
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	4
<b>2.1 Vinho</b> .....	4
2.1.1 Vindima .....	4
2.1.2 Produção de Vinhos .....	5
2.1.3 Processamento do Vinho .....	6
2.1.4 Variedades não-viníferas mais utilizadas para a elaboração de vinhos tintos .....	9
2.1.4.1 Isabel .....	9
2.1.4.2 Bordô .....	9
2.1.4.3 Concord .....	10
<b>2.2 Componentes Químicos dos Vinhos</b> .....	11
2.2.1 Polifenóis .....	11
2.2.2 Antocianinas .....	12
2.2.3 pH .....	14
2.2.4 Acidez Total e Volátil .....	15

2.2.5 Sulfito Total e Livre .....	18
2.2.6 Açúcares Redutores .....	19
2.2.7 Álcool .....	21
<b>2.3 Metabolismo Lipídico .....</b>	<b>23</b>
2.3.1 Lipoproteínas, Estrutura e Função .....	24
2.3.2 Subfrações de Lipoproteínas .....	25
2.3.3 Lipoproteína (a) [Lp (a)] .....	26
2.3.4 Lipoproteínas Modificadas .....	27
2.3.5 Bases Fisiopatológicas das Dislipidemias Primárias .....	27
2.3.6 Aterogênese .....	28
2.3.7 Avaliação Laboratorial das Dislipidemias .....	29
<b>2.4 Vinho e Saúde .....</b>	<b>30</b>
<b>3 MÉTODOS E CASUÍSTICA .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1 Casuística .....</b>	<b>34</b>
<b>3.2 Levantamento de dados .....</b>	<b>34</b>
<b>3.3 Análises Laboratoriais Sanguíneas .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4 Análises Químicas dos Vinhos Tintos .....</b>	<b>35</b>
3.4.1 Polifenóis Totais.....	35
3.4.2 Antocianinas .....	36
3.4.2 Antocianinas Totais .....	36
3.4.2.2 Antocianinas Livres .....	37
3.4.3 pH .....	38
3.4.4 Acidez .....	38
3.4.4.1 Acidez Total .....	38
3.4.4.2 Acidez Volátil .....	38
3.4.5 Sulfito .....	39
3.4.5.1 Sulfito Total.....	39
3.4.5.2 Sulfito Livre .....	40
3.4.6 Açúcares Redutores .....	40

<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	42
<b>4.1 Características da Produção de Vinhos na Quarta Colônia</b> .....	42
<b>4.2 Análises Químicas dos Vinhos Produzidos na Quarta Colônia de Imigração italiana do RS</b> .....	46
<b>4.3 Características do Consumidor/Produtor de Vinho da Quarta Colônia</b> .....	50
<b>4.4 Resultados Laboratoriais da Análise Sanguínea de Produtores/Consumidores de Vinho tinto Seco da Quarta Colônia</b> .....	52
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	60
<b>5.1 Sugestões</b> .....	61
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	62
<b>ANEXOS</b> .....	70
<b>APÊNDICES</b> .....	72

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Produção de Vinhos do Rio Grande do Sul, em Litros – 1988/2001 .....	5
TABELA 2 – Classificação Laboratorial das Dislipidemias .....	30
TABELA 3 – Caracterização Química de Vinhos Tintos Secos, Provenientes da Quarta Colônia de Imigração Italiana, Safra 2003 .....	47

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Fluxograma da Elaboração de Vinho Tinto .....	8
FIGURA 2 – Curva de Calibração para Polifenóis Totais .....	36
FIGURA 3 – Tipos de Recipientes mais Utilizados para Armazenamento de Vinhos Tintos secos, Safra 2003, da Quarta Colônia de Imigração Italiana – RS .....	45
FIGURA 4 – Quantidade, em mL, de Vinho Tinto Seco Ingerida Diariamente Pelos Produtores e Consumidores da Quarta Colônia – RS ..	51
FIGURA 5 – Valores de Colesterol Total para Homens e Mulheres, Produtores e Consumidores de Vinho Tinto Seco da Quarta Colônia – RS	53
FIGURA 6 – Valores da Fração LDL-c para Homens e Mulheres, Produtores e Consumidores de Vinho Tinto Seco da Quarta Colônia – RS .....	55
FIGURA 7 – Valores de Triglicérides para Homens e Mulheres, Produtores e Consumidores de Vinho Tinto Seco da Quarta Colônia – RS .....	59

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Consentimento do Comitê de Ética e Pesquisa Para Trabalhos com Humanos.....	71
---	----

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Inquérito Sobre Produção de Uvas .....	73
APÊNDICE B – Inquérito Sobre Consumo de Vinhos Tintos .....	74
APÊNDICE C – Termo de Consentimento.....	75
APÊNDICE D – Formulário Para Análise Química das Variedades de Uvas.....	76

## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### **ANÁLISE DO CONSUMO E CONSTITUINTES QUÍMICOS DE VINHOS PRODUZIDOS NA QUARTA COLÔNIA DE IMIGRAÇÃO ITALIANA DO RIO GRANDE DO SUL E SUA RELAÇÃO COM AS FRAÇÕES LIPÍDICAS SANGÜÍNEAS**

AUTORA: TEREZA CRISTINA BLASI

ORIENTADORA: PROF. DR<sup>A</sup>. LUISA HELENA R. HECKTHEUER

CO-ORIENTADORA: PROF. DR<sup>A</sup>. NEIDI GARCIA PENNA

Local e data da defesa: Santa Maria, 27 agosto de 2004.

A Quarta Colônia de imigração italiana, localizada na região central do Estado, de existência centenária, produz vinho artesanal a partir de variedades não viníferas como Bordô, Isabel e Concord, entre outras. Desta forma, buscou-se analisar as características químicas destes vinhos e também a relação destes com o perfil lipídico desta população que ingere vinho. Foram analisados vinhos de 7 municípios com 5 amostras cada, no que diz respeito ao pH, através de leitura em peagâmetro; acidez volátil e total, por titulometria com hidróxido de sódio; sulfito total e livre, por titulometria com iodo; açúcares redutores, pelo método de Lane & Eynon; álcool, por destilação em Destilador Eletrônico de Gibertini, antocianas totais e livres, pelo método descrito por Di Stefano, 1989; e polifenóis, pelo método colorimétrico descrito por Singleton&Rossi, 1965. Todos os resultados apresentaram-se dentro da legislação vigente, com exceção do teor de álcool que apresentou uma graduação alcoólica diminuída (9,89°GL), sendo que a legislação vigente determina entre 10 e 13°GL. Com relação aos exames laboratoriais, estes apresentaram valores positivos no que se refere aos triglicerídeos e HDL-c onde a população em sua maioria apresentou resultados adequados conforme valores de referência descritos nas III Diretrizes sobre dislipidemias e aterosclerose. No entanto, o colesterol total e o LDL-c apresentaram-se acima dos valores de referência, sendo um fator de risco para esta população. As informações referentes aos resultados das análises químicas dos vinhos e os exames laboratoriais foram entregues aos produtores. Torna-se necessária uma avaliação química periódica destes vinhos, para que haja uma padronização e manutenção da qualidade, juntamente com um esclarecimento à população no que diz respeito à alimentação adequada, que pode ter grande influência sobre os parâmetros sanguíneos analisados, e ingestão de vinho.

## ABSTRACT

Master Degree Dissertation

Post Graduation Program on Food Science and Technology

Federal University of Santa Maria, RS, Brazil.

### **ANALYSIS OF CONSUMPTION AND CHEMICAL COMPONENTS OF WINE PRODUCED IN THE *QUARTA COLONIA* OF ITALIAN IMMIGRATION IN RIO GRANDE DO SUL AND ITS RELATION WITH BLOOD LIPIDIC FRACTIONS**

Author: Tereza Cristina Blasi

Advisor: Prof. Dr<sup>a</sup> Luisa Helena R. Hecktheuer

Co-advisor: Prof. Dr<sup>a</sup> Neidi Garcia Penna

Place and date of presentation: Santa Maria, 27<sup>th</sup> August, 2004.

The *Quarta Colônia* of Italian immigration and centenary existence, which is located in the central region of the state, produces homemade wine from non-vining varieties such as Bordeaux, Isabel and Concord, among others. In this way, the aim of this work was to analyze the chemical characteristics of these wines, as well as, their relation with the lipidic profile of this population which consumes wine. The wines, from seven towns, were analyzed with five samples each one, with respect to pH, by means of a peagameter reading; total and volatile acidity by titulometry with sodium hydroxide; total and free sulfite by titulometry with iodine; reductive sugar by Lane & Eynon method; alcohol by distillation in Gibertini; total and free antocianas by the method described by Di Stefano; and polyphenol by colorimetric method described by Singleton. All results were among current legislation, with the exception of alcohol level, which has presented a lower value of 9,89°GL, considering the law which ranges from 10 to 13°GL.. In relation to lab exams, they have presented positive values in relation to triglycerides and HDL-c in which, most of the population have presented suitable results according to values of reference described on III Directives on dislipidemias and arteriosclerosis. Total cholesterol and LDL-c have shown results above reference values, which is consider a risk factor for the population. Information on chemical analysis of wines and lab exams were handed in to wine producers. It is necessary a periodical chemical evaluation of these wines in order to create a pattern of quality and storage, bringing on to light the importance of a balanced nourishment for the population, which can have a great influence on the blood samples parameters and wine ingestion.

# 1 INTRODUÇÃO

Não se pode situar com precisão o lugar e a data em que se fabricou vinho pela primeira vez. As sementes mais antigas foram encontradas na Geórgia e podem ser da variedade *Vitis vinífera sativa*. Sabe-se que se cultivavam videiras e, presumivelmente, produzia-se vinho na região ao sul das montanhas do Cáucaso há pelo menos sete mil anos, e, talvez até muito antes disto (Jonhson, 2001).

Classicamente, o vinho é definido como uma bebida natural, biológica, resultante da fermentação alcoólica e parcial de uvas frescas, ligeiramente amadurecidas, ou de seus mostos, onde a graduação alcoólica natural nunca será inferior a nove graus (nove por cento em volume) exceto em alguns vinhos verdes.

Há um número muito variado de espécies de uvas, sendo que na Espanha, por exemplo, encontram-se mais de seiscentas. Isto determina ampla diversidade de matéria-prima, e também as diferentes tecnologias de elaboração dos vinhos (Jonhson, 2001).

Há dois tipos de substâncias presentes no vinho, as quais se pode atribuir caráter protetor. Umas são encontradas nas uvas e outras são produtos do processo fermentativo. As primeiras possuem caráter polifenólico e, dentre elas as de maior importância são os flavonóides.

Registros históricos mostram que o uso medicinal do vinho pelo homem tem sido uma prática que data de mais de 2.000 anos. Importantes civilizações do mundo ocidental, como os egípcios, os gregos e os romanos e do mundo oriental, como os hindus, utilizaram-se do vinho como um remédio para o corpo e para a alma.

Médicos eminentes da antiguidade como Sócrates, Galeno e Celsius exaltaram as propriedades medicinais do vinho e adiantaram uma

interpretação, razoavelmente correta, dos seus mecanismos de ação entre as várias propriedades medicinais atribuídas ao vinho.

Suas ações são, basicamente, sobre o sistema cardiovascular, o que tem despertado interesse e polêmica, especialmente, entre os apreciadores do vinho. Durante dois milênios de história médica e cirúrgica, o vinho era usado para lavar feridas, sendo indispensável até o final do século XIX.

Um texto de medicina elaborado na Índia, no século VI a.C. dizia: “o vinho é o tônico da mente e do corpo, antídoto para insônia, tristeza e para fadiga, estimulador de apetite, da felicidade, da digestão”. O Rio Grande do Sul é o maior produtor de vinho do Brasil e isto se deve, principalmente, à colonização italiana na região da Serra há mais de cem anos.

A Quarta Colônia, localizada na região centro do estado do Rio Grande do Sul, é um exemplo desta colonização centenária, que iniciou em Silveira Martins no ano de 1878, de acordo com Righi *et. al.* (2001) e expandiu-se pela região. Hoje, conta com nove municípios: Faxinal do Soturno, Silveira Martins, Pinhal Grande, Nova Palma, Ivorá, Dona Francisca, Agudo, Restinga Seca, São João do Polêsine, todos eles trazendo a cultura do vinho.

Para produzir o vinho nesta região, principalmente para consumo familiar, são usadas as variedades americanas e híbridas. Há a necessidade da compra de mais uva para elaboração deste vinho, pois a quantidade de uva produzida nesta região, não é suficiente para atender à demanda.

Segundo dados da EMATER Regional de Santa Maria - Rio Grande do Sul, há uma entrada muito grande de uva da região da Serra Gaúcha para complementar a produção de vinho.

Tendo em vista a maneira artesanal como são produzidos os vinhos da Quarta Colônia, sugeriu-se uma avaliação química destes vinhos elaborados na região, e a relação do consumo com a saúde dos produtores,

principalmente, em relação aos compostos lipídicos sanguíneos desta população.

## **1.1 Objetivos**

### 1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar os constituintes químicos dos vinhos tintos secos da safra de 2003, produzidos na Quarta Colônia, verificando sua relação com frações lipídicas sanguíneas nos produtores e consumidores.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar produtores/consumidores de vinho tinto, que produzam mais de 500 litros/ano, verificando a quantidade consumida.
- Analisar quantidades de polifenóis, antocianinas livres e totais, acidez volátil e total, SO<sub>2</sub> livre e total, pH, álcool e açúcares redutores nos vinhos tintos.
- Determinar colesterol total, lipoproteína de alta densidade (HDL), lipoproteína de baixa densidade (LDL), e triglicérides destes produtores e consumidores.
- Promover informações técnicas aos produtores, por meio de elaboração de uma ficha técnica dos vinhos analisados e dos exames laboratoriais realizados durante a pesquisa.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Vinho

#### 2.1.1 Vindima

Denomina-se vindima, a operação da colheita de uva para a vinificação. Uma das preocupações iniciais para a elaboração de vinho consiste na fixação da data do início da vindima. Isto é muito importante, visto que se devem organizar e efetuar os preparativos para sua realização. Essa fixação nem sempre é fácil de estabelecer devido a inúmeros fatores.

A elaboração de vinho inicia-se com a vindima e a qualidade do vinho depende, essencialmente, da qualidade da matéria-prima, tanto em seu aspecto de variedade como no estado de sanidade e maturação.

A determinação exata da maturação plena da uva só pode ser observada efetuando-se um exame contínuo da mesma com auxílio de refratômetro manual para a determinação de concentração de açúcar (Delanoe *et. al.*, 1987).

A vindima ideal seria aquela em que se pudesse colher só uvas maduras à medida que elas atingissem a maturação desejada.

As condições meteorológicas adversas (chuvas) durante o amadurecimento não permitem que as uvas atinjam a maturação industrial desejada, obrigando a vindima antecipada, em virtude da podridão e conseqüente perda.

As uvas, nessas condições, apresentam baixo teor de açúcar e alta acidez. Circunstâncias como essas são freqüentes nas regiões vitivinícolas de alguns países, inclusive no Brasil.

Deve-se exigir que as uvas não estejam sujas de terra, lama ou folhas de parreiras misturadas com a vindima. A colheita e o transporte de uvas podem ser realizados em recipientes de madeira ou plástico desde que sejam de pequena camada, evitando assim o esmagamento das uvas antes da chegada à indústria. O esmagamento da uva ocasiona fenômeno de oxidação e maceração, que são prejudiciais à qualidade do futuro vinho (Rizzon *et.al.*, 2003).

### 2.1.2 Produção de vinhos

O Rio Grande do Sul é o estado brasileiro que mais produz vinhos no Brasil, concentrando cerca de 90% da produção nacional. A produção aumenta a cada ano que passa, e algumas características favoráveis fazem com que aumente o cultivo. Alguns dados da produção de anos passados podem ser visualizados na Tabela 1.

TABELA 1 – Produção de vinhos do Rio Grande do Sul, em litros – 1998/2001.

<b>Produção</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
<b>Vinho comum</b>	150.814.943	226.520.776	273.025.576	228.932.428
<b>Tinto</b>	102.127.865	168.149.414	208.242.670	175.267.437
<b>Branco</b>	32.140.249	42.528.150	44.902.276	44.322.806
<b>Rosado</b>	16.546.829	15.843.212	9.880.630	9.342.185

### 2.1.3 Processamento do vinho

Denomina-se vinho, a bebida produzida através da fermentação alcoólica de uvas maduras e sadias. As leveduras encontradas naturalmente nas bagas ou adicionadas durante o processo fermentativo transformam o açúcar contido no mosto das uvas em álcool, com liberação de monóxido de carbono e calor (Ough, 1992).

O primeiro passo a ser seguido na elaboração do vinho é a seleção das uvas. Em seguida são encaminhadas para o processo de desengace, que consiste na retirada dos engaços dos grãos, a fim de evitar que eles estejam presentes no momento da fermentação. Sua presença, juntamente com a das sementes provoca a liberação de substâncias adstringentes como o tanino, que dá sabor amargo indesejável ao vinho.

O próximo passo é a adição de dióxido de enxofre, na forma de gás ou solução. Este composto é o conservante mais utilizado na fabricação de vinhos e sua presença evita tanto a oxidação (através da inibição das polifenoloxidasas) como a ação de microorganismos indesejáveis. A quantidade a ser utilizada depende da sanidade das uvas utilizadas.

Outra prática que pode ser realizada chama-se chaptalização e pode ser definida como a correção do mosto com açúcar de cana, que é utilizado pelos microorganismos fermentativos para a produção de açúcar. Esta prática permite elevar o grau alcoólico de um vinho.

A fermentação ocorre em cubas de fermentação, que podem ser de inox (mais utilizados), concreto revestido com resina epóxi ou madeira. É neste momento que o mosto recebe as leveduras selecionadas, para que a fermentação ocorra de maneira mais adequada.

Os vinhos brancos fermentam na ausência das cascas e os tintos fermentam com as cascas, para uma melhor extração de cor. Esta prática também permite que o vinho tinto se torne mais rico em polifenóis e outras substâncias presentes na casca. A estes compostos são atribuídas algumas das características benéficas dos vinhos tintos, tão comentadas nos dias de hoje.

A primeira fermentação é dita tumultuosa. Quando ela cessa, o vinho é transferido para outro recipiente, numa operação chamada trasfega. Haverá, então, uma segunda fermentação, mais lenta, até que todo o açúcar seja transformado em álcool. Novas trasfegas são realizadas, para que as substâncias precipitadas (borra) sejam separadas do vinho. Neste momento, ocorre uma segunda sulfitagem.

Mesmo com a precipitação das partículas sólidas naturalmente, em alguns casos são necessárias operações complementares como colagem, filtração e centrifugação. Realizadas estas operações, se o vinho é branco, vai ser engarrafado e se é tinto, deve envelhecer. O envelhecimento é feito para que os tintos percam a “agressividade” e normalmente ocorre em barricas de carvalho ou madeira equivalente.

Na Figura 1, está representado o fluxograma de produção de vinho tinto.

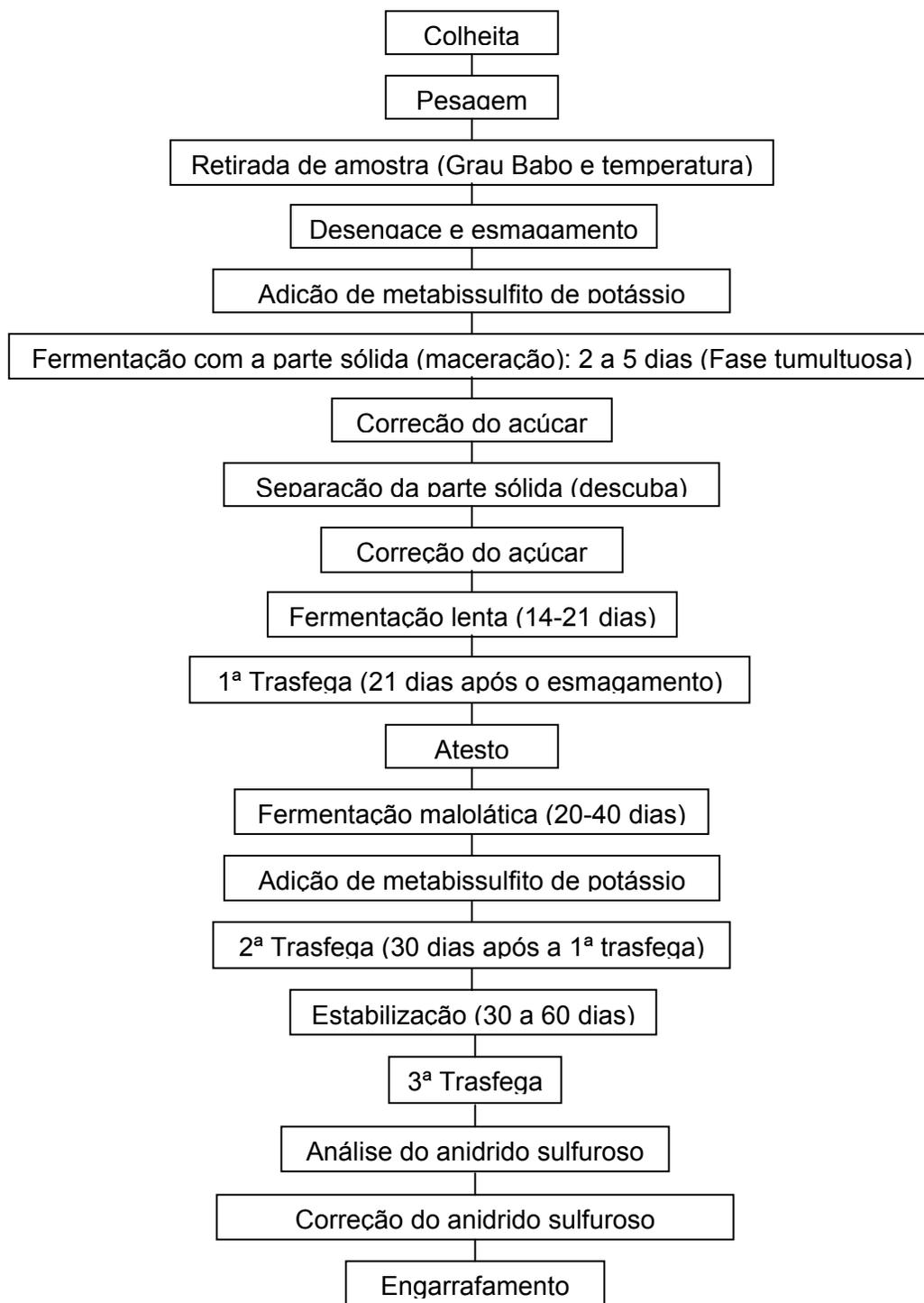


FIGURA 1 – Fluxograma da elaboração de vinho tinto

## 2.1.4 Variedades não viníferas mais utilizadas para a elaboração de vinho tinto

### 2.1.4.1 Isabel

No Brasil, a sinonímia mais usada é “Isabel”, “brasileira”, “nacional”. No Uruguai, o nome usado é “frutilla”. É uma espécie híbrida, e a cor da uva é tinta. Seu maior uso se dá no suco, como uva de mesa, vinho tinto, vinho rosado, vinho branco, destilado, vinagre, doces e geléias.

A Isabel é tida como um híbrido natural de *Vitis labrusca* x *Vitis vinifera*. Segundo registros originou-se de semente na Carolina do Sul – EUA, antes de 1800.

Foi introduzida em São Paulo entre 1830 e 1840, chegando ao Rio Grande do Sul pela ilha dos marinheiros entre 1839 e 1842. Teve rápida expansão por todos os estados vitícolas do Brasil. Na vitivinicultura brasileira, “Isabel” é uma cultivar de alta fertilidade e rusticidade, proporcionando colheitas abundantes com poucas intervenções de manejo. Tem sabor característico da *labrusca*, adaptando-se a todos os usos. É a cultivar mais plantada no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Também vem apresentando boa performance no Triângulo Mineiro e Mato Grosso (Camargo, 2001).

### 2.1.4.2 Bordô

Da espécie *Vitis labrusca*, cuja sinonímia é: “Ives”, “Ives Seedling”, nos “EUA”, no Brasil, é conhecida por nomes regionais como “Bordô”, no Rio Grande do Sul e Santa Catarina; “Terci”, no Paraná e “Folha de Figo”, em Minas Gerais. Sua cor é tinta, sendo usada como uva de mesa, para suco e para vinho tinto.

Foi inicialmente difundida no Rio Grande do Sul, depois em Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais. É uma cultivar muito rústica e resistente a doenças fúngicas, normalmente plantada de pé-franco. A uva apresenta alta concentração de matéria corante, motivo principal de sua difusão. Origina vinho e suco intensamente coloridos que, em cortes, servem para melhoria da cor dos produtos à base de “Isabel” e de “Concord” (Camargo, 2001).

#### 2.1.4.3 Concord

Conhecida como “Francesa” ou “Francesa Preta”, no Rio Grande do Sul; “Bergerac”, no Paraná e Santa Catarina; na região de Pelotas-RS, é conhecida por “Uva Telha”. Da espécie *Vitis labrusca*, é de cor tinta e também usada como suco, mesa e vinho tinto.

Tradicional cultivar de *Vitis labrusca*, a “Concord” é originária de Massachussets - EUA, onde foi a uva mais popular do século XIX, sendo utilizada para consumo “in natura” e para a elaboração de vinho e de suco. Foi trazida para o Rio Grande do Sul na segunda metade do século XIX, ganhando ampla difusão nas várias regiões do estado e sendo levada, em seguida, para Santa Catarina e Paraná, com o início da produção de suco de uva concentrado. Em meados da década de 1970 houve maior demanda desta uva e conseqüente crescimento da área plantada na Serra Gaúcha.

É uma cultivar de alta rusticidade, normalmente cultivada de pé-franco e, muitas vezes, dispensa tratamento com fungicidas. Para obtenção de boas produções comerciais, entretanto, normalmente são feitas algumas pulverizações.

“Concord” é relativamente precoce, medianamente vigorosa e bastante produtiva quando bem cultivada. O teor de açúcar é baixo, variando entre 13° Brix e 16° Brix. Entretanto, pelas suas características de aroma e

sabor ainda é a cultivar preferida para a elaboração de suco (Camargo, 2001).

## **2.2 Componentes químicos dos vinhos**

### **2.2.1 Polifenóis**

Os polifenóis originam-se, principalmente, das uvas e participam em numerosas reações durante a vinificação. São componentes do vinho com um grande impacto em suas características sensoriais. Entre os polifenóis das uvas e vinhos tintos, as antocianinas e os taninos são de fundamental importância tecnológica. Como estes compostos estão localizados na parte sólida das uvas, eles são extraídos durante a maceração e a composição fenólica dos vinhos depende, diretamente, da composição das uvas e condições de vinificação (Neves *et al.*, 2002).

Segundo Guerra (1998), os polifenóis são encontrados no vinho em teores que variam de 2 a 7 g/L. São teores muito importantes para serem desprezados. Há que se dar uma atenção especial a estes compostos, porque são eles que determinam, direta ou indiretamente, a longevidade, a qualidade organoléptica, a complexidade e, portanto, a qualidade geral do vinho.

Os polifenóis existentes em grandes quantidades na uva e no vinho possuem ações anti-sépticas, antivirótica e protetora dos vasos sanguíneos, podendo prevenir as doenças vasculares e retardar o envelhecimento.

Os polifenóis são um grande grupo formado de milhares de diferentes compostos químicos. Essas substâncias, não por acaso, são as mais estudadas no mundo, pois são utilizadas, industrialmente, para os mais variados fins. Entram na composição de inúmeros medicamentos, alimentos,

etc. Na indústria do couro, são utilizados na tonagem. Em enologia, fazem parte da composição química do vinho (Guerra, 1998).

Os polifenóis totais e o potencial total em antocianinas das uvas correlacionam-se significativamente com os índices de cor dos vinhos. A intensidade de cor nos vinhos também se correlaciona com o conteúdo de antocianinas (Neves *et al.*, 2002).

A adaptação da vinificação levando em conta os índices polifenólicos obtidos nas uvas permite explorar o máximo do seu potencial para produzir vinhos de ótima qualidade. A estimativa do potencial polifenólico das uvas deve ser considerado em uvas inteiras. Isto pode ser muito útil para prever a cor e a composição fenólica global dos vinhos tintos o que permite direcionar a vinificação de maneira mais adequada (Neves *et al.*, 2003).

### 2.2.2 Antocianinas

Existem cinco antocianinas na uva madura e no vinho tinto: cianidina, delphinidina, petunidina, peonidina e malvidina. Diz-se uva tinta e não uva vermelha, porque no interior das células, nas quais estão as antocianinas, existem fatores que regulam o pH, de modo que este é neutro ou ligeiramente ácido. Então, as antocianinas não têm cor predominante (Guerra, 1998).

Conforme Guerra (1998), quando se desestruturam as células da película, as antocianinas passam para o mosto, que é ácido. Em condições ácidas, a cor predominante das antocianinas é vermelha, com variações, em função de cada estrutura química. Então, é em função dos pigmentos e do pH ácido que o vinho tinto jovem possui cor vermelho carmim.

Com relação à porcentagem relativa das antocianinas, na uva madura, tem-se 5% a 10% de cianidina, 10% a 20% de delphinidina, 15% a 25% de

petunidina, 15% a 30% de peonidina e 50% a 80% de malvidina. Esses valores variam, principalmente, com o tipo de uva e a região de cultivo.

A cianidina é a antociana que se degrada mais facilmente, é a primeira a ser formada na rota bioquímica de formação das antocianas. Daí seus teores serem os mais baixos na uva e no vinho. Já a malvidina é a mais estável entre as antocianas.

A concentração de antocianinas diminui durante a conservação e o processo de envelhecimento porque as antocianinas são afetadas pela oxidação e reações de hidrólise, e participam na condensação e reações de co-polimerização (Neves *et al.*, 2001).

As antocianinas da uva e do vinho são ligadas a uma molécula de açúcar, normalmente a glicose. Elas são ligadas a um açúcar nas variedades *Vitis vinífera* e a dois (eventualmente três) açúcares nas demais espécies do gênero *Vitis*. O açúcar confere uma estabilidade química maior às antocianinas, mas essa estabilidade não é diretamente proporcional ao número de açúcares ligados (Guerra, 1998).

Segundo Neves *et al.*, (2001), as antocianinas são pigmentos vermelhos das uvas tintas responsáveis pela cor dos vinhos tintos jovens. Na variedade *Vitis Vinífera* esses compostos aparecem na forma de monoglicosídeos, constituído por uma estrutura básica (Antocianidina) ligada a uma molécula de glicose. A relação entre as antocianinas ocorre conforme a variedade de cada uva, mas a concentração de cada uma pode variar grandemente em função dos seguintes fatores: solo, condições do tempo, grau de maturação da uva e técnicas usadas na vinificação.

De acordo com Falcão *et al.* (2003), o prolongamento no tempo de meia vida da cor das antocianinas pode ser conseguido através do controle de um conjunto de fatores, tais como pH, temperatura, atmosfera, luz entre outros.

Além dos açúcares, uma grande porcentagem das antocianinas da uva e do vinho encontra-se ligada também a um ácido, principalmente o ácido acético. São as chamadas antocianinas aciladas.

Segundo Guerra (1998), as antocianinas apresentam-se sob quatro formas químicas diferentes. A forma catiônica é a única colorida, pois possui uma carga positiva em excesso. Essa carga provoca uma ressonância no ciclo central da molécula, responsável pelo caráter colorido. A forma quinônica é incolor, ou ligeiramente colorida, e as formas carbinol e chalcona são incolores.

A porcentagem da forma colorida (catiônica) das antocianinas do vinho (cujo pH varia entre 3,0 e 4,0) varia enormemente. A pH 4,0, somente 5% das antocianinas encontram-se sob forma colorida, ao passo que a pH 3,0 essa porcentagem atinge 30% (Guerra, 1998).

### 2.2.3 pH

O conhecimento do valor de pH do vinho para o enólogo é de suma importância visto que, por ele, pode avaliar-se a resistência do vinho à infecção bacteriana ou tendência a casse férrica, ou porcentagem de SO<sub>2</sub> presente na forma livre.

A acidez total do vinho fornece só a soma dos ácidos livres sem levar em conta sua força e não define, suficientemente, a acidez. Por outro lado, a acidez real ou concentração de íons hidrogenados H<sup>+</sup>, representado pelo pH, é uma relação entre a quantidade e a força dos ácidos, esta representada por sua constante de dissociação de íons H<sup>+</sup>.

O valor de concentração de íons H<sup>+</sup> nos vinhos é da ordem de 0,001 a 0,0001 g/L. Isto convertido em pH, que é exatamente o co-logaritmo da concentração em íons H<sup>+</sup>, representa de 3 a 4 (Guerra, 1998).

Assim, vinhos com pH 3,4 apresentam melhor resistência à infecção bacteriana que outro com pH 3,8.

#### 2.2.4 Acidez Total e Volátil

A acidez total no vinho é basicamente formada dos seguintes ácidos: tartárico, málico, láctico, succínico e cítrico. Ela desempenha um importante papel nas características organolépticas do vinho. A acidez reforça e conserva os aromas, dá corpo e frescura ao vinho no seu envelhecimento.

A acidez volátil do vinho é constituída de ácidos voláteis, sendo o acético o componente principal. O baixo teor em acidez volátil indica a boa sanidade do produto.

Segundo Rizzon *et al.* (2003), a acidez total deve estar compreendida entre 60 e 90 meq/L. Geralmente, os vinhos tintos apresentam teores de acidez total mais baixos, comparado aos vinhos brancos. O teor de acidez volátil que mede o grau de avinagramento do vinho deve ser o mais baixo possível. O vinho novo não deveria apresentar mais que 10 meq/L.

Os ácidos orgânicos encontram-se, no vinho, sob dois estados: a maior parte, na forma livre e constitui a acidez total, e a outra parte na forma combinada, ou salificada, com as bases do vinho, determinadas pela alcalinidade de cinzas. Os principais ácidos orgânicos do vinho provenientes da uva são: o tartárico, málico e cítrico; e os provenientes da fermentação são o succínico, láctico e acético.

Existem outros ácidos orgânicos em pequenas quantidades: galacturônico, glucurônico, glucônico, citramálico, dimetilglicérico, pirúvico, cetoglutárico, etc.

**a) Ácido tartárico:**

De fórmula geral  $\text{COOH-CHOH-CHOH-COOH}$ , o ácido tartárico é o ácido específico da uva e do vinho. Sua concentração no vinho situa-se entre 2 e 5 g/L. Na natureza, é encontrado em pequena quantidade fora da uva.

Ele representa cerca da terça ou quarta parte dos ácidos dos vinhos. É também o ácido mais forte (aquele que libera mais íons  $\text{H}^+$ ) e o pH do vinho depende muito de seu teor. Entre os três ácidos da uva, ele é o mais resistente à ação de decomposição pelas bactérias.

Sua concentração diminui, por precipitação, sob forma de cristais de bitartarato de potássio e tartarato de cálcio (cremor de tártaro), ocasionado pelo aumento em álcool e abaixamento de temperatura. No vinho, o teor de ácido tartárico é duas ou três vezes menor que no mosto original.

**b) Ácido málico**

De fórmula geral  $\text{COOH-CHOH-CH}_2\text{-COOH}$ , o ácido málico é o mais encontrado no reino vegetal; encontra-se nas folhas e nos frutos. Ao contrário do ácido tartárico, trata-se de um ácido frágil, facilmente metabolizado, isto é, degradado pelas células. Os sais desse ácido são todos solúveis no mosto e no vinho.

Apresenta-se em grande quantidade na uva verde. Durante a maturação da uva, diminui pouco a pouco. Nas uvas maduras, as quantidades variam conforme as variedades e o ano, e em função do estado de maturação. Como exemplo, a variação de 1 a 8 g/L.

Durante a fermentação alcoólica seu teor diminui de 20% a 30% sob a ação de leveduras. A transformação mais importante ocorre nos vinhos tintos e nos brancos secos elaborados com pequena quantidade de anidrido sulfuroso. O ácido málico é completamente

fermentado pelas bactérias lácticas, que o transformam em ácido láctico e gás carbônico.

A fermentação maloláctica constitui uma melhora considerável do vinho, o que torna notadamente macio e elimina a característica ácida do vinho novo ou de vinho excessivamente ácido.

Por outro lado, procura-se conservar o ácido málico e evita-se a fermentação maloláctica em certos tipos de vinhos brancos secos, rosados e brancos doces obtidos pelo abafamento da fermentação com anidrido sulfuroso.

O ácido málico é degradado também pela levedura *Schizosaccharomyces pombe* em etanol e gás carbônico. Essa fermentação é denominada maloalcoólica.

### **c) Ácido láctico**

Este ácido é produzido unicamente, pela fermentação e é um dos componentes normais do vinho. É abundante nos vinhos com anomalias ou doentes, mas sua presença não constitui, necessariamente, um sinal de alteração bacteriana, e pode ter diferentes origens: formação durante a fermentação alcoólica dos açúcares. Numa fermentação alcoólica sadia ou normal, pode produzir de 0,2 a 0,4 g/L; mediante a fermentação maloláctica, pelas bactérias lácticas em função da transformação do ácido málico. Em vinho que tenha realizado a fermentação maloláctica é encontrado de 1 a 3,0 g/L; nos vinhos alterados, sua formação se dá pela fermentação láctica de açúcares, de glicerina, de ácido tartárico, e de outros constituintes de vinho. Neste caso, seu teor pode elevar-se a alguns gramas.

#### **d) Ácido acético**

O ácido acético, de fórmula geral  $\text{CH}_3\text{-COOH}$ , é o principal componente da acidez volátil do vinho. Ao destilar o vinho, o ácido volatiliza-se e é recolhido no condensado, o que não acontece com os ácidos fixos (málico, tartárico, láctico e succínico).

O ácido acético encontra-se no vinho sadio em teor ao redor de 0,48 g/L. Sua formação se dá pelas mesmas vias do ácido láctico e pelas bactérias acéticas.

#### 2.2.5 Sulfito total e livre

A utilização do gás sulfuroso é de fundamental importância na elaboração do vinho e suas propriedades principais são:

- Ação seletiva sobre as leveduras, o que irá produzir melhores aromas e apresentará maior capacidade de produção de álcool, ao mesmo tempo, impedirá o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis durante a fermentação;
- Ação antioxidante, que evitará que o oxigênio altere as características de frescor e frutado dos vinhos, evitará que os vinhos tintos percam sua tonalidade vermelha intenso ou violácea;
- Ação anti-oxidásica, o gás sulfuroso bloqueará a ação das enzimas da podridão do cacho, as quais ocasionam a oxidação e a turvação dos mostos e dos vinhos;
- Ação reguladora da temperatura, o gás sulfuroso modera a velocidade de fermentação não permitindo que a temperatura se eleve demasiado. O vinho assim obtido adquire um aroma mais fino; ação conservante inibe o desenvolvimento das bactérias responsáveis pelo avinagramento dos vinhos,

contribuindo para manter baixos os níveis de acidez volátil (Rizzon *et. al.*, 2003).

É um precioso auxiliar do vinicultor, mas deve utilizar-se com precaução, caso contrário, pode dar origem a odores ou gostos desagradáveis, ou favorecer certas perturbações durante a conservação.

Este produto não existe em estado natural na uva. No entanto, certas gerações de leveduras presentes nos mostos produzem SO<sub>2</sub>, em maior ou menor quantidade, durante a fermentação (até 40 mg de SO<sub>2</sub> total /L). Uma fermentação com leveduras selecionadas permite evitar este fenómeno.

Quando o vinicultor acrescenta SO<sub>2</sub> num mosto ou num vinho, deve saber que uma parte vai combinar-se com certos constituintes desse mosto ou desse vinho. No entanto, somente a parte livre terá um efeito protetor; portanto, é desejável que o SO<sub>2</sub> combine-se o menos possível (Delanoe *et. al.*, 1987).

As quantidades de metabissulfito de potássio na vinificação a serem usadas se as uvas não apresentarem problemas de podridão é de 10 gramas/100 litros após esmagamento e mais 10g, no fim da fermentação, se o vinho é seco. Caso as uvas apresentarem podridão, usar 14 gramas/100 litros (Rizzon, 2003).

### 2.2.6 Açúcares redutores

Dadas as condições adversas de clima e solo, as uvas cultivadas no Brasil para vinificação apresentam-se geralmente deficientes em açúcares redutores, cerca de 120 a 180 g/L.

Em vista da baixa concentração de açúcar na uva, normalmente faz-se a correção do mosto adicionando açúcar (sacarose) para que se possa obter vinho com a graduação alcoólica desejada.

O teor de açúcar da uva varia de 15% a 30% em função de vários fatores, tais como o estágio de maturação, o clima, o solo e a variedade de uva.

Os açúcares da uva são constituídos quase que, exclusivamente, de glicose e frutose, em proporções, sensivelmente iguais, no momento da maturação. Entretanto, sempre há um pouco a mais da frutose que da glicose: a relação glicose/frutose é ao redor de 0,95. Durante a fermentação, essa relação diminui visto que a maioria das leveduras fermenta de preferência a glicose.

Os vinhos fermentados completamente, sempre apresentam uma fração de grama de frutose e um pouco de glicose; nos vinhos tintos, a glicose provém, também, da hidrólise de certos glicosídeos durante a conservação.

A uva contém traços de sacarose que desaparecem na fermentação. A uva contém ainda uma pequena quantidade de açúcares, não-fermentescíveis, cerca de 1g/L, e que se encontram no vinho. São as pentoses, das quais, as principais são a arabinose e a xilose. Por causa desses açúcares, jamais a dosagem de açúcares redutores é zero; no vinho seco, seu teor situa-se entre 1 e 2 g/L.

Podem ainda encontrar-se traços de outros açúcares: rafinose, estaquiose, melibiose, maltose e galactose, entretanto sem importância para a enologia.

Os açúcares são elementos importantes da uva. Uma parte será transformada em álcool pelas leveduras, durante a fermentação alcoólica (Delanoë *et al.*, 1987).

Os principais açúcares encontrados na uva são as hexoses (glicose, frutose) são fermentáveis, isto é, podem transformar-se em álcool pela ação das leveduras. As bactérias também os atacam, provocando alterações graves no vinho. As pentoses (arabinose, xilose) não são fermentáveis, mas

podem ser atacados pelas bactérias. Os açúcares complexos (sacarose) não existem em abundância na uva. A sacarose levada a chaptalização transforma-se em glucose e frutose, açúcares que são fermentados pelas leveduras.

A quantidade restante de açúcares redutores no vinho, após a fermentação, exercerá grande influência sobre a evolução da qualidade do produto final.

Os açúcares totais, nos vinhos secos, representam os resíduos da fermentação alcoólica. Por ocasião da fermentação alcoólica, todo o açúcar deve ser transformado em álcool pelas leveduras, não sobrando residual no vinho (Rizzon *et al.*, 2003).

### 2.2.7 Álcool

Admitindo-se que o grau alcoólico dos vinhos varia entre 9° GL e 15° GL, o álcool etílico representa de 72 a 120 g/L. Desse total, cerca de 0,5% é representado por outros álcoois, tais como: metílico, isobutílico, isoamílico, hexílico, feniletílico, etc.

A glicerina é, após o álcool etílico, o constituinte do vinho mais importante em proporção, de 5 a 10 g/L. A glicerina é um álcool com três funções alcoólicas. Seu sabor adocicado, quase igual ao da glicose, contribui para a maciez do vinho, mas não constitui o fator principal.

A glicerina é um produto da fermentação alcoólica. Seu teor, no vinho, depende do teor inicial de açúcar no mosto bem como da espécie de levedura e de condições de fermentação, como temperatura, aeração, acidez, sulfitagem e outros.

O metanol está, normalmente presente no vinho. É um álcool provindo da hidrólise da pectina. Seu teor varia de 0 a 635 mg/L, com a média de 100. Alguns fatores contribuem para o aumento de metanol do vinho, tais como: a

adição de enzima pectinolítica ao mosto; vinhos obtidos por fermentação em tinto ou com casca e vinhos obtidos por maceração prolongada de casca de uvas. Vinhos obtidos com uvas da variedade *Vitis labrusca* ou seus híbridos apresentam maior teor em metanol que os de *Vitis vinifera*.

De acordo com Delanoe *et al.* (1987), algumas leveduras atacam os açúcares em presença do ar, transformando-os em etanol. Desenvolve-se, então, o que se chama “gosto a bafio”. É o caso das leveduras micodérmicas, origem da doença conhecida por “flor” nos vinhos de baixo grau, mal protegidos do ar. Também a *Saccharomyces oviformis* pode criar um véu à superfície dos cascos ou das cubas com espaçamento entre líquido e tampa.

Essa propriedade é aproveitada na elaboração de certos vinhos especiais: os vinhos amarelos do Jura e os vinhos do tipo Xerez. As bactérias acéticas também podem transformar o álcool em ácido acético, na presença do ar. É o chamado travo acético. Quando da conservação dos vinhos, dá-se uma ligeira evaporação do álcool. Nas pipas de madeira, esta evaporação conduz a uma diminuição do grau alcoométrico da ordem dos 0,2% vol., por ano (Delanoe *et al.*, 1987).

Grau alcoométrico de um vinho, em volume, é a relação entre o volume de álcool contido nesse vinho, a uma temperatura de 20°C, e o volume total do vinho. Exprime-se em volumes de álcool por 100 volumes de vinho. O seu símbolo é “% vol.”. O álcool representa 7% a 16% do volume do vinho, e por vezes mais, em vinhos especiais.

O conhecimento do grau alcoométrico do vinho possui grande importância sob os aspectos legal e comercial. Com efeito, a legislação sobre os vinhos é especialmente rigorosa no que respeita ao grau alcoométrico, que deve figurar, obrigatoriamente, nos rótulos dos vinhos de mesa para venda.

Os efeitos do álcool sobre o vinho podem classificar-se em três grupos: efeito sobre a estabilidade; efeito sobre o gosto e efeito sobre a extração da cor (vinhos tintos).

O álcool possui uma estabilidade, que é um efeito anti-séptico relativamente, às leveduras e favorece as precipitações tartáricas.

Com relação à ação anti-séptica, as leveduras têm uma sensibilidade ao álcool, que varia conforme as espécies; as *Saccharomyces cerevisiae*, que executam o essencial da fermentação, só são perturbadas a partir de 12% a 14% de álcool a *Saccharomicus bayanus*, também chamada “levedura de acabamento”, resiste a elevadas concentrações de álcool (mais de 16% em volume).

### **2.3 Metabolismo Lipídico**

De acordo com Maranhão (2000), as espécies moleculares de lípidos presentes no plasma, mais importante do ponto de vista fisiológico e clínico, são os ácidos graxos, os triglicérides, referidos também como trigliceróis, os fosfolípidos e o colesterol. Os ácidos graxos podem ser saturados (sem duplas ligações entre seus átomos de carbono), mono ou poliinsaturados com uma ou mais duplas ligações na sua cadeia. Nos animais, os resíduos de ácidos graxos predominantes são os que têm cadeia com 16 e com 18 átomos de carbono, o palmítico e o esteárico, que são saturados, o oléico e o linoléico, que são insaturados.

Os triglicérides são a forma de armazenamento energético mais importante no organismo, constituindo depósitos no tecido adiposo e muscular. Os fosfolípidos têm, entre outras, a função primordial de formar a bicamada que é a estrutura básica das membranas celulares. O colesterol é precursor dos hormônios esteróides, dos ácidos biliares, da vitamina D, além de ter importantes funções nas membranas celulares,

influenciando na sua fluidez e no estado de ativação de enzimas ligadas a membranas (Maranhão, 2000).

### 2.3.1 Lipoproteínas, estrutura e função

As lipoproteínas são responsáveis pelo transporte dos lípidos no plasma e são compostas por lípidos e proteínas, as chamadas apolipoproteínas (“apo”). As apolipoproteínas têm diversas funções no metabolismo das lipoproteínas como: montagem da partícula (apo B<sub>100</sub> e B<sub>48</sub>), meio ligante a receptores de membrana que as captam para o interior da célula (apo B<sub>100</sub> e E) ou co-fatores enzimáticos (Apo, CII, CIII e AI). Existem quatro grandes classes de lipoproteínas: as maiores, menos densas e ricas em triglicérides, os quilomícrons, que têm origem intestinal, e as lipoproteínas de densidade muito baixa ou VLDL de origem hepática.

As lipoproteínas de densidade baixa, as LDL, e as lipoproteínas de densidade alta, as HDL são ricas em colesterol. Existe ainda uma quinta classe, as lipoproteínas de densidade intermediária, as IDL. Uma outra lipoproteína de interesse clínico é a lipoproteína (a) [Lp(a)].

Os quilomícrons são responsáveis pelo transporte dos lípidos da dieta (via exógena). O transporte de lípidos de origem hepática ocorre por meio da VLDL e LDL, que caracteristicamente contêm apo B-100 (via endógena). Os triglicérides das VLDL, assim como os dos quilomícrons, são hidrolisados pela lipase lipoprotéica. Os ácidos graxos são liberados para os tecidos e metabolizados.

Os quilomícrons transformam-se em remanescentes que são removidos pelo fígado por receptores específicos, e o mais aparente é o receptor LDL. Uma parte das VLDL se transforma em LDL após a perda de componentes de superfície lipídicos e protéicos. As VLDL trocam triglicérides por ésteres de colesterol com as HDL e LDL por intermédio da proteína de transferência de colesterol esterificado (CETP). Tanto as VLDL como as LDL

serão removidas no fígado por intermédio de ligação com receptores específicos. Dentre eles, o receptor da LDL, também denominado receptor B, E que é o mais importante. A expressão desses receptores é a principal responsável pelo nível de colesterol no sangue e depende da atividade da enzima HMG-CoA redutase (hidróxi-metil-glutaril CoA redutase) que é a enzima limitante da síntese do colesterol hepático. As partículas de HDL são formadas no plasma e compartimento extravascular. A apo AI e a apo AII representam o principal conteúdo protéico da HDL. O colesterol livre da HDL é esterificado pela ação da lecitina colesterol acil transferase (LCAT). A HDL carrega o colesterol até o fígado no qual este será eliminado no chamado transporte reverso do colesterol (Maranhão, 2001).

### 2.3.2 Sub-frações de lipoproteínas

As grandes classes de lipoproteínas, como as VLDL, as LDL e as HDL não são compostas de partículas homogêneas. Apresentam subclasses distintas de partículas que diferem em tamanho, densidade e composição química. Tais subclasses podem ser separadas por técnicas de eletroforese, ultracentrifugação e outras.

No tocante às subclasses da LDL, os indivíduos podem ser categorizados de acordo com uma predominância de partículas grandes, menos densas (fenótipo A) ou pequenas mais densas (fenótipo B). O fenótipo B está associado a níveis de triglicérides plasmáticos elevados, concentrações reduzidas de HDL e maior risco de doença arterial coronária (DAC), quando comparado ao fenótipo A. Embora o fenótipo B seja determinado geneticamente, sofre forte influência de sexo, idade e fatores ambientais, como obesidade abdominal, uso de contraceptivos orais e a concentração de gordura e carboidratos da dieta. A redução dos níveis plasmáticos de colesterol e triglicérides por meio de dieta e hipolipemiantes

orais pode modificar o perfil de subclasses de LDL, promovendo aumento da concentração das partículas maiores e redução da concentração das menores.

A HDL também apresenta subclasses que diferem na concentração de apolipoproteínas e composição lipídica, assim como no tamanho e carga, e podem exibir diferentes funções no metabolismo lipídico.

### 2.3.3 Lipoproteína (a) [Lp(a)]

A Lp (a) é semelhante a LDL, mas contém uma glicoproteína adicional, denominada apolipoproteína (a) [apo (a)], acoplada à apo B por pontes dissulfeto. Tal glicoproteína pertence à família do plasminogênio e atua como inibidor competitivo do ativador do plasminogênio tecidual (t-PA) inibindo a geração da plasmina e a fibrinólise. Características que conferem à Lp (a) características pró-aterogênicas.

A concentração plasmática da Lp (a) é determinada pelo gene da apo (a) localizado no cromossomo 6. Nada menos que 34 isoformas de apo(a) foram descritas. O tamanho da cadeia peptídica da apo (a) é decorrente do número de Kringles ou alças IV semelhantes ao plasminogênio determinado pelo gene.

Aparentemente, a Lp (a) não tem nenhuma função no transporte dos lipídeos, portanto, sua ausência do plasma não acarreta transtornos metabólicos. Pelo contrário, diversos estudos, inclusive prospectivos, têm demonstrado que a Lp (a) representa um fator de risco independente para aterosclerose coronariana e de artérias cerebrais nas raças branca e amarela. Na raça negra, a concentração plasmática dessa lipoproteína é elevada, sem que haja correlação com a aterosclerose.

#### 2.3.4 Lipoproteínas modificadas

As lipoproteínas podem ser modificadas *in vivo*, por oxidação, glicação, dessialização. Essas modificações parecem ser responsáveis pelo desencadeamento do processo aterogênico.

#### 2.3.5 Bases fisiopatológicas das dislipidemias primárias

O acúmulo de VLDL no compartimento plasmático resulta em hipertrigliceridemia, principalmente, podendo ocorrer também hiperlipidemia mista, ou seja, hipertrigliceridemia associada à hipercolesterolemia. O aumento de VLDL pode ser devido ao aumento da produção da lipoproteína pelo fígado ou diminuição da catabolização da VLDL, isto é, redução do processo de lipólise da lipoproteína, catalisado pela lipase lipoprotéica. Diminuição da síntese da lipase lipoprotéica ou mutações no gene da enzima, que resultam em diminuição da atividade da enzima, são causas de diminuição da lipólise. Podem ocorrer, no entanto, mutações no gene da apo CII, que estimula a ação da lipase lipoprotéica, o que também resulta em diminuição da lipólise, acúmulo de VLDL e hipertrigliceridemia.

O acúmulo da LDL no compartimento plasmático resulta em hipercolesterolemia. Pode ocorrer por defeito no receptor do gene do LDL com conseqüente “déficit” na expressão ou função dos receptores de LDL, diminuindo o catabolismo da lipoproteína, especialmente pelo fígado. Até o momento, mais de 250 mutações do receptor de LDL foram detectadas em portadores de hipercolesterolemia familiar. Mutações no gene, que codifica a apo B<sub>100</sub> pode levar a acoplamento deficiente da LDL ao receptor e hipercolesterolemia. A maioria dos pacientes com hipercolesterolemias

pertence ao grupo das hipercolesterolemia poligênicas. Nesse defeito metabólico, ocorre uma complexa interação entre os múltiplos fatores genéticos e ambientais que determinam a concentração das LDL no plasma. Esses fatores estão ligados ao tipo de resposta, à dieta, à regulação da síntese de colesterol e a ácidos biliares, ao metabolismo intravascular de lipoproteínas ricas em apo B e à regulação da atividade do receptor de LDL. O alelo apo E4 pode contribuir para o aumento da colesterolemia.

### 2.3.6 Aterogênese

Segundo Da Luz (2001), aterosclerose é um processo dinâmico, evolutivo, a partir de dano endotelial de origem multifatorial, com características de reparação tecidual. No que se refere ao curso evolutivo, os fatores de risco são capazes de lesar o endotélio vascular, causando disfunção endotelial. A partir do dano vascular, ocorre a expressão de moléculas de adesão que mediarão a entrada de monócitos em direção ao espaço intimal, que por sua vez englobarão lipoproteínas modificadas (principalmente LDL oxidadas), o que origina células espumosas. Diferentes mediadores inflamatórios são liberados no espaço intimal, perpetuando e ampliando o processo, levando principalmente à formação da placa aterosclerótica. Esta é constituída por elementos celulares, componentes da matriz extracelular e do núcleo lipídico. As placas podem ser divididas em estáveis ou instáveis. As primeiras têm predomínio de colágeno, escassas células inflamatórias e núcleo lipídico menos proeminente. As últimas apresentam atividade inflamatória intensa, com grande atividade proteolítica, núcleo lipídico proeminente. Ao longo da vida, pequenas rupturas/tromboses parecem ocorrer, o que determina a remodelação das placas,

freqüentemente sem manifestações clínicas. Todavia, o grau de trombose sobreposta à placa rota determinará a magnitude do evento cardiovascular.

### 2.3.7 Avaliação laboratorial das dislipidemias

A classificação laboratorial das dislipidemias de acordo com as III Diretrizes Brasileiras Sobre Dislipidemias e Diretrizes de Prevenção da Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia apresenta valores de referência dos lipídios para indivíduos maiores de vinte anos e encontra-se representada na Tabela 2. De acordo com Lima (2001), o perfil lipídico é definido pela determinação do CT (colesterol total), HDL-c (HDL colesterol), TG (triglicerídeos) e quando possível do LDL-c (LDL colesterol), após jejum de 12 h à 14h. O perfil lipídico deverá ser realizado em indivíduos com um estado metabólico estável, dieta habitual, e o peso deve ser mantido por pelo menos duas semanas antes da realização do exame. Levar em consideração que, após qualquer doença ou cirurgia geral, o perfil lipídico do paciente poderá ser, temporariamente, comprometido. Recomenda-se, portanto aguardar pelo menos oito semanas para determinação dos lípidos sanguíneos.

TABELA 2 – Classificação laboratorial das dislipidemias

<b>Valores de referência dos lipídeos para indivíduos &gt; de 20 anos</b>		
<b>Lipídeos</b>	<b>Valores</b>	<b>Categoria</b>
Colesterol Total	<200 mg/dL	Ótimo
	200 – 239 mg/dL	Limítrofe
	>240 mg/dL	Alto
LDL - C	<100 mg/dL	Ótimo
	100 – 129 mg/dL	Desejável
	130 – 159 mg/dL	Limítrofe
	160 – 189 mg/dL	Alto
	>190 mg/dL	Muito alto
HDL – C	< 40 mg/dL	Baixo
	> 60 mg/dL	Alto
Triglicerídeos	< 150	Ótimo
	150 – 200	Limítrofe
	200 – 499	Alto
	>500	Muito alto

Fonte: III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias (2001)

## **2.4 Vinho e saúde**

Segundo Belleville (2002), o vinho tinto tem demonstrado inibir a oxidação das lipoproteínas de baixa densidade, o aumento da capacidade antioxidante em humanos, e redução da susceptibilidade da peroxidação lipídica no plasma humano.

De acordo com Rifici *et al.*, (1999), o vinho tinto inibe a mediação da oxidação celular da LDL e HDL, bem como das lipoproteínas, sendo que o

vinho branco não é tão efetivo quanto o vinho tinto e que o efeito benéfico do vinho tinto não é devido ao seu conteúdo de etanol.

O consumo, de até 49g/dia de álcool em consumidores de vinho, foi associado com um aumento de HDL colesterol e apolipoproteína AI, e não de triglicérides (Parret *et al*, 2002).

Com relação ao consumo específico do vinho, é importante o estudo feito com populações de 18 países por Saint Leger *et al.*, *apud* Consenza & Neto (1994). Eles verificaram que o número de mortes por doença cardíaca isquêmica (DCI) na Europa é menor nos países consumidores de vinho, e especialmente, na França, obedece a um gradiente de norte para sul, que é inverso ao gradiente de consumo de vinho.

Consenza & Neto (1994) questionam esses achados, alegando que na França os atestados de óbitos por DCI não são confiáveis, pois só há certificado de óbito por DCI, quando intimamente relacionado com o episódio isquêmico.

No entanto, mesmo quando se exclui a França das estatísticas dos 18 países estudados, os achados de Consenza & Neto (1994) não se alteram. Estes autores sugerem que outros hábitos alimentares teriam papel importante, pois Finlândia e Escócia consomem muitas gorduras poliinsaturadas, mas têm maiores índices de cardiopatias.

Além do efeito sobre os componentes gordurosos do plasma, o vinho, via álcool, também parece poder atuar na prevenção da DCI, por meio de interferência nos mecanismos da coagulação sanguínea (Consenza & Neto, 1994).

O álcool por si só possui efeitos favoráveis nos índices das HDL e agregação plaquetária. O vinho particularmente, o vinho tinto, tem altos níveis de compostos fenólicos que favorecem múltiplos sistemas bioquímicos, assim como o aumento das lipoproteínas de alta densidade, atividade antioxidante, diminuição da agregação plaquetária e adesão

endotelial, supressão de crescimento de células do câncer (De Lorimier, 2000).

A quantidade de fenóis encontrados em um copo de vinho tinto aproxima-se de 200mg (Waterhouse, 2002). Com consumo moderado de vinho tinto, o etanol pode promover o efeito dos compostos fenólicos. No entanto, o vinho tinto sem álcool parece ser uma boa alternativa ao invés de o vinho tinto com álcool (Wollin & Jones, 2001).

O consumo moderado de vinho foi associado com significativa redução no risco de complicações em uma população de pacientes com doenças cardíacas. Porém outros estudos são necessários para confirmar estes dados. Por exemplo, definir o perfil clínico e biológico de pacientes que se beneficiariam com o vinho após infarto agudo do miocárdio e examinar se as relações encontradas são devido ao etanol ou outros ingredientes do vinho (De Lorgeril *et al.*, 2002).

Os efeitos fisiológicos do álcool no aparelho cardiovascular foram revistos por Klatsky *et al.*, *apud* Consenza & Neto (1994). Esses autores relataram que, em doses moderadas, o álcool tem como efeito um aumento da frequência e débito cardíacos, concomitantemente com a diminuição da eficiência miocárdica (há evidências de vazamento de eletrólitos e enzimas para o seio coronário); produz ainda ligeiro aumento da pressão sistólica; vasodilatação periférica e aumento ou diminuição da resistência periférica, dependendo da intensidade da vasoconstrição visceral.

Em doses altas, atua como forte depressor do miocárdio e tem efeito tóxico direto sobre o mesmo (“doença cardíaca alcoólica”). A ação do álcool, como vasodilatador coronariano é controversa, mas há casos de crises de angina em que o álcool pode gerar alívio da dor sem modificar as alterações isquêmicas, surgindo um efeito depressor sobre o SNC.

Segundo Van Velden *et. al.* (2002), confirmam-se efeitos cardioprotetores com consumo de vinho tinto mais do que vinho branco,

pelas mudanças no perfil lipídico e total de antioxidantes do plasma. O consumo moderado de bebidas alcoólicas tem sido associado com proteção contra o desenvolvimento de doenças cardíacas por meio de inúmeros mecanismos. O vinho tinto parece oferecer proteção acima e além daquelas atribuídas ao álcool (Burns *et al.*, 2001). O vinho, particularmente o vinho tinto, tem altos níveis de compostos fenólicos que, favoravelmente, influenciam sistemas bioquímicos, como o aumento das lipoproteínas de alta densidade, atividade antioxidante, diminuição da ação plaquetária, adesão endotelial, supressão do crescimento de células cancerígenas e promoção do óxido nítrico (De Loremier, 2000).

Conforme Fragopoulou *et al.* (2001), o vinho é um componente da dieta do mediterrâneo, e exerce um efeito contra doenças cardíacas, porém os mecanismos que os envolvem ainda não são claros. O consumo moderado de vinho foi associado com significativa redução de doenças cardíacas em paciente com infarto agudo do miocárdio, entretanto, mais estudos são requeridos para confirmar estes dados e definir o perfil dos pacientes que poderiam se beneficiar com a ingestão de vinho após recente infarto agudo do miocárdio, e examinar se as relações encontradas são devido ao etanol ou outros ingredientes do vinho (De Lorgeril *et al.*, 2002).

## **3 MÉTODOS E CASUÍSTICA**

### **3.1 Casuística**

Para a realização do presente trabalho foram selecionados agricultores produtores de vinho e seus familiares, da Quarta Colônia de colonização italiana, na região centro do Estado do Rio Grande do Sul, que ingeriam vinho há mais de um ano, com mais de vinte anos de idade, não portadores de patologias como hipertensão arterial sistêmica e *Diabete mellitus* e não fizessem uso de medicamento de uso contínuo. Foram analisados vinhos de 7 municípios com 5 amostras cada.

### **3.2 Levantamento de Dados**

- O levantamento de dados realizou-se por meio de questionários elaborados e testados para o presente trabalho;
- O consentimento do Comitê de Ética e Pesquisa para trabalhos com humanos após apresentação de projeto, conforme Anexo A;
- O Inquérito sobre produção e consumo de vinhos tintos, conforme Apêndice A e B, respectivamente;

### **3.3 Análise Laboratorial Sangüínea**

Analisou-se em laboratório particular, amostras de sangue dos produtores e familiares para a determinação de triglicérides, colesterol total, e suas frações, sendo que para cálculo das LDL-c foi usada a fórmula de Friedewald:

- LDL-c: calculado pela fórmula de Friedewald.

$$\text{LDL-c} = \text{CT} - (\text{HDL-c} + \text{TG}/5), \text{ (TG deve ser menor que } 400\text{mg/dL)}$$

- HDL, por meio do método de colorimetria indireta.

A coleta foi realizada em local determinado conforme visita prévia e acompanhamento da EMATER.

Os produtores receberam orientações para a coleta, que constaram dos seguintes itens: não fazer uso de medicamentos; setenta e duas horas sem ingestão de bebida alcoólica; jejum de doze a catorze horas.

Todos os produtores assinaram termo de consentimento de retirada de sangue (Apêndice C), no qual constava que os mesmos receberiam os resultados da análise bioquímica.

### **3.4 Análises Químicas dos vinhos tintos**

Os produtores foram orientados quanto à coleta do vinho tinto seco da safra de 2003. Receberam embalagens plásticas do tipo PET (polietileno tereftalato) de dois litros, esterilizadas e lacradas.

Após terem colocado o vinho nos recipientes, as garrafas foram fechadas e lacradas novamente.

Determinou-se que o prazo final para entrega das amostras seria em agosto de 2003, onde a Emater de cada município recolheu e posteriormente encaminhou para o departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos, no Centro de Ciências Rurais, para análises posteriores.

#### **3.4.1 Polifenóis Totais**

A concentração dos polifenóis totais foi determinada de acordo com o método colorimétrico (Singleton & Rossi, 1965).

Em balões volumétricos de 20 mL, foram adicionados 2 mL de amostra previamente diluída (1:10), 10 mL de reagente de Folin-Ciocalteu diluído (1:10) e 8 mL de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 7,5%. Completou-se o volume com água destilada e após duas horas leu-se a absorbância a 765 nm no Espectrofotômetro 600 da marca FEMTO®.

Para a quantificação foi empregada uma curva padrão de solução de ácido gálico nas seguintes concentrações: 50, 100, 150, 250 e 500 mg/L, como pode-se observar na Figura 2.

O teor de polifenóis foi expresso em equivalentes de ácido gálico.

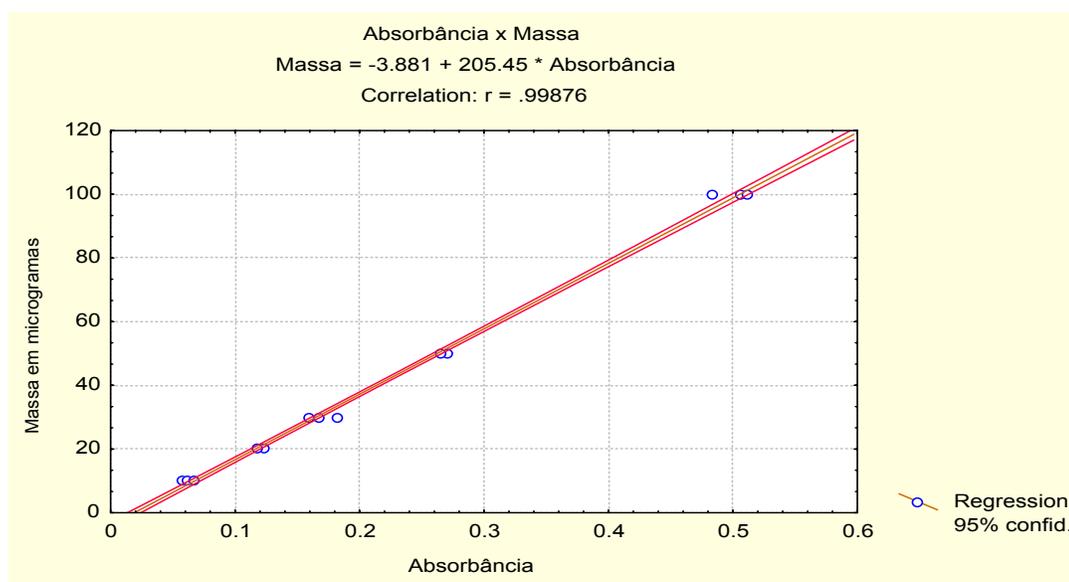


FIGURA 2 – Curva de calibração para Polifenóis totais

### 3.4.2 Antocianinas

#### 3.4.2.1 Antocianinas totais

A medida de antocianinas totais (ANTC totais) foi realizada pela leitura de absorbância em 540 nm, sendo que este valor é resultante da varredura entre os comprimentos de onda de 536 a 540 nm, descrita por Di Stefano *et al.*, (1989). As amostras foram diluídas em uma solução de etanol/ácido clorídrico/água (70/1/30). A leitura foi realizada em Espectrofotômetro 600 da marca FEMTO®. Foi utilizada como branco, a mesma dissolução acima descrita, sem o uso de amostra.

Os resultados foram obtidos de acordo com a seguinte relação descrita por Di Stefano *et al.*, (1989), sendo expressos em mg/L de Cloreto de Malvidina.

$$ANTC \text{ totais} = E_{(1 \text{ cm}, \lambda_{\text{mzx.vis}})} \times 20 \times d$$

Onde:  $E_{(1 \text{ cm}, \lambda_{\text{max vis}})}$  (C = 1%) = absorbância  
D = diluição

#### 3.4.2.2 Antocianinas livres

Para esta determinação, é necessário que as amostras sejam eluídas através de cartuchos Sep-Pak C<sub>18</sub>.

O método baseia-se em absorver 0,5 mL de vinho em um cartucho Sep-Pak C<sub>18</sub> previamente ativado com 2 mL de metanol e 5 mL de água. As antocianinas livres (ANTC livres) foram eluídas com 5 mL de uma solução formada por acetonitrila/ácido sulfúrico 0,1 N/água (16/10/74). O eluído foi recolhido em um balão volumétrico de 20 mL e o volume foi completado com uma dissolução de acetonitrila/ácido clorídrico/água (70/1/30). A absorbância

foi medida em 540 nm em Espectrofotômetro 600 da marca FEMTO<sup>®</sup> utilizando como branco a dissolução acima descrita, sem o uso de amostra.

O cálculo para determinação de ANTC livres segue da mesma maneira que para ANTC totais (Di Stefano *et al.*, 1989).

### 3.4.3 pH

O pH foi determinado usando medidor de pH DM 21 da Digimed<sup>®</sup>, com ajuste de temperatura para 20°C e calibrado com solução tampão Merck<sup>®</sup> de pH 4,0 e 7,0.

### 3.4.4 Acidez

#### 3.4.4.1 Acidez total

Foi determinada por titulometria com solução de hidróxido de sódio 0,1 N e indicador fenoltaleína, até pH 8,2. O ponto de viragem é indicado pela mudança de coloração da solução, que passa de incolor a rosa, indicando que não há mais íons H<sup>+</sup> presentes no meio (Amerine & Ough, 1980).

A acidez total (AT) é expressa em g de ácido tartárico / 100 mL de vinho tinto e calculada pela fórmula:

$$AT = \frac{V \times N \times 75 \times 100}{1000 \times V^a}$$

Onde: V = volume de hidróxido de sódio gasto na titulação

N = normalidade do hidróxido de sódio

V<sup>a</sup> = volume de amostra de vinho tinto

#### 3.4.4.2 Acidez volátil

A determinação da acidez volátil foi realizada com aparelho de destilação eletrônica Gibertini®.

Foram introduzidos 20 mL de vinho tinto no balão de destilação e com o uso de vapor de água isenta de CO<sub>2</sub> foram carreados todos os ácidos volatilizados presentes na amostra e posteriormente condensados em coluna com fluxo de água corrente. Ao destilado recolhido foram acrescentados 2 mL de fenolftaleína. A mistura foi titulada com hidróxido de sódio 0,1 N, até pH 8,2.

A acidez volátil é expressa em g de ácido acético / 100 mL de vinho tinto e calculada pela fórmula:

$$AV = \frac{V \times N \times 60 \times 100}{1000 \times V^a}$$

Onde: V = volume de hidróxido de sódio gasto na titulação

N = normalidade do hidróxido de sódio

V<sup>a</sup> = volume de amostra de vinho tinto

#### 3.4.5 Sulfito

##### 3.4.5.1 Sulfito total

A determinação foi realizada através do método titulométrico. Em um erlenmeyer foram colocados 50 mL de amostra e 25 mL de hidróxido de potássio 1 N. A mistura foi deixada em repouso por 15 minutos para a liberação do sulfito fixo. Em seguida foram acrescentados 10 mL de ácido

sulfúrico 1:3 e 5 mL de solução de amido a 1%. Esta mistura foi titulada com solução de iodo 0,02 N até o aparecimento de cor azul persistente por 30 segundos.

O sulfito total é expresso em mg/L de vinho e calculado pela fórmula:

$$\text{Sulfito total} = \frac{V \times N \times 32 \times 1000}{V^a}$$

Onde: V = volume de iodo gasto na titulação  
N = normalidade da solução de iodo  
V<sup>a</sup> = volume de amostra de vinho tinto

#### 3.4.5.2 Sulfito livre

A determinação foi realizada através do método titulométrico. Em um erlenmeyer foram colocados 50 mL de amostra, 5 mL de ácido sulfúrico 1:3 e 5 mL de solução de amido a 1%. Esta mistura foi titulada com solução de iodo 0,02 N até o aparecimento de cor azul persistente por 30 segundos.

O sulfito total é expresso em mg/L de vinho e calculado pela fórmula:

$$\text{Sulfito livre} = \frac{V \times N \times 32 \times 1000}{V^a}$$

Onde: V = volume de iodo gasto na titulação  
N = normalidade da solução de iodo  
V<sup>a</sup> = volume de amostra de vinho tinto

### 3.4.6 Açúcares redutores

Os açúcares redutores foram determinados segundo o método de Lane & Eynon. Foram coletados 50ml de amostra de vinho tinto e colocados em banho-maria para redução do volume e desalcoholização da amostra. O líquido resultante foi transferido quantitativamente para um balão de 100ml e adicionados 5ml de solução saturada e neutra de acetato de chumbo, para remover outras substâncias redutoras. Adicionaram-se 500mg de carvão ativado, quantidade suficiente para descolorir o vinho. Acrescentaram-se 2 gotas de ácido acético glacial e homogeneizou-se. A amostra foi deixada em repouso por 10 minutos e logo em seguida adicionados 400mg de fosfato bibásico de sódio, para remover o excesso de chumbo. Completou-se o volume com água destilada para 100ml e filtrou-se. Foram coletados 200µl e adicionados em 25ml de licor de Fehling e algumas gotas do indicador azul de metileno. A mistura foi aquecida até o ponto de ebulição e titulada com solução de glicose a 0,5%, até o desaparecimento da cor azul e formação do precipitado vermelho-tijolo. Paralelamente, foi feita uma titulação somente com licor de Fehling e azul de metileno que foi utilizada como branco (AOAC, 1970).

$$\text{Açúcar redutor } g\% = \frac{(A - B) \times 0,5}{V}$$

Onde: A = volume gasto para titular o licor de Fehling (branco)

B = volume gasto para titular a solução clarificada

V = volume de amostra de vinho tinto

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Características da produção de vinhos na Quarta Colônia/RS

A vitivinicultura brasileira está evoluindo, e passando por uma grande transformação, principalmente no Rio Grande do Sul que é o principal produtor de mostos e vinhos do País, responsável por mais de 95% da produção nacional. Algumas regiões neste Estado já estão sedimentadas comercialmente como grandes produtoras de uvas, sucos e vinhos, sendo que a produção da Serra Gaúcha contribui com a maior produção comercial brasileira. A origem desta cultura se deve em grande parte à colonização italiana, principalmente, em pequenas propriedades e tem sido transmitida entre gerações no Estado, onde iniciaram o cultivo de videiras há mais de cem anos, o mesmo acontecendo na Quarta Colônia de imigração italiana da região central do Estado. A produção de vinho nesta Região não é expressiva como na Serra Gaúcha, mas no que se refere à colonização esta pesquisa demonstra que os produtores de vinho são todos de origem italiana, confirmando dados sobre a cultura do vinho, na Quarta Colônia, iniciada em Silveira Martins em 1878 (Righi *et al.*, 2001)

Foram escolhidas as cidades de Ivorá, Faxinal do Soturno, Nova Palma, Silveira Martins e Pinhal Grande, por terem a produção mais significativa da região. Adquiriu-se sete amostras de vinho tinto seco de cada cidade, somando um total de 35 amostras.

De acordo com dados obtidos por questionário respondido pelos produtores, para produzir o vinho, as variedades mais cultivadas na Quarta Colônia são as americanas e híbridas, que foram extratificadas da seguinte forma: Concord somou 41,94%, Isabel 36,54% e Bordô 21,52%. De acordo com Mello (2003), a maior quantidade de uvas cultivadas no Estado são as

variedades, americanas e híbridas, Isabel, Concord, Bordô, Niágara e Hebermont.

Quanto às variedades mais utilizadas para elaboração de vinhos, constatamos a predominância de Isabel 43,54%, Concord 32,10% e Bordô 24,36%, sendo que a maioria dos produtores costuma fazer uma mistura (Blend) de cultivares para elaboração do vinho com suas uvas, e as vindas da Serra Gaúcha. De acordo com Mello (2003), a cultivar americana Isabel, utilizada para elaboração de suco, vinho comum e consumo *in natura*, representa cerca de 45% do total de uvas produzidas no Estado do Rio Grande do Sul.

Segundo Camargo (2003), o mercado brasileiro apresenta características favoráveis à produção de vinhos de mesa, pelo perfil de seu consumidor, que apresenta baixo poder aquisitivo, efetuando assim a eleição do vinho a ser consumido unicamente pelo fator preço, restringindo a expansão do cultivo de uvas finas a uma área limitada.

Dentre os produtores de uvas americanas e híbridas pesquisadas, constatamos que as quantidades produzidas ficaram assim distribuídas: 39,13% com 2000-5000 Kg/ano; 34,78% com 1000-1200 Kg/ano; 21,73% com 400-600 Kg/ano e somente 4,49% produzem acima de 5000 Kg/ano.

Como a quantidade de uva para elaboração de vinho na Quarta Colônia não é suficiente para atender a demanda de venda informal de vinho artesanal, os produtores compram uma quantidade expressiva fora da região, onde observamos que 78,58% destes adquirem entre 800–5000 Kg/ano, 23% de 300-500 Kg e 5,9% acima de 6000 Kg/ano. Os municípios com os quais a Quarta Colônia mais comercializa uva para agregar uma produção maior de vinho são: Caxias do Sul, Veranópolis e Farroupilha, todos da Serra Gaúcha, região tradicional no cultivo das variedades usadas.

Somando-se a produção de uva da região com a uva adquirida da Serra Gaúcha, os produtores foram divididos quanto ao volume de vinho anual produzido em litros onde 33,30% produz de 600-1000 litros/ano; 23,07%, de 1200-1800 litros/ano; 22,05%, de 480-500 litros/ano e 20,50%, de 2000-5000 litros/ano.

Desta quantidade produzida, a maior parte é comercializada informalmente no próprio local de produção, sem a existência de intermediários.

A quantidade comercializada informalmente, de vinho tinto seco produzido varia entre 50 a 5000 litros/ano, sendo que 3,88% vendem 50 a 400 litros/ano; 38,44% vendem 500-1800 litros/ano e 7,68% vendem 2000 a 5000 litros/ano.

Conforme apresentação de Mello (2003), verificou-se que em 2001, a participação dos vinhos comuns no Rio Grande do Sul, foi de 65,83% do total produzido, e em 2002, segundo Camargo (2003), predominou a produção de vinho comum de uvas americanas e híbridas, e estes representaram 89,13% do volume total elaborado.

Segundo os produtores pesquisados, os recipientes mais usados para armazenamento de vinho são de madeira em barris de grápia ou de louro, sendo que, uma grande parte dos produtores utiliza embalagens do tipo bambona plástica, ou embalagens de plásticos do tipo “PET - polietileno tereftalato” de dois litros, conforme demonstrado na Figura 3.

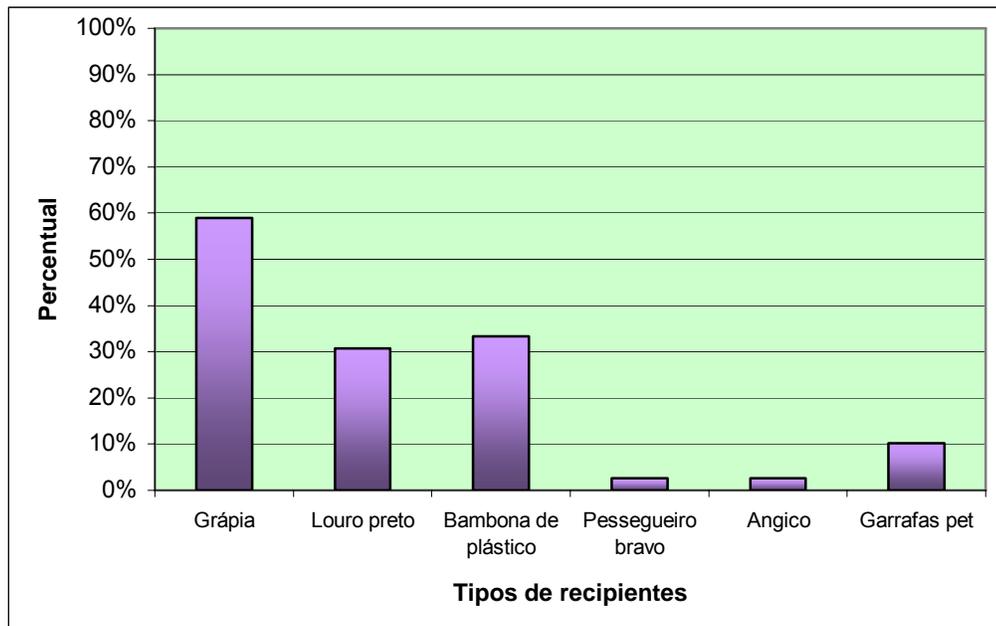


FIGURA 3 – Tipos de recipientes mais utilizados para armazenamento de vinhos tintos secos, safra 2003, da Quarta Colônia de imigração italiana do RS.

De acordo com Rizzon *et al.*, (2003), as madeiras mais usadas para construção de pipas (barris) na região da serra são a Grápia, Pinus, Cangerana, Cabreúva e o Louro. Segundo o autor, os recipientes devem ser lavados com água em abundância antes do uso, evitando ocorrência de odores estranhos (tais como o de mofo ou vinagre), o que comprometeria as características originais do produto final.

No que se refere ao local de armazenamento, 69,23% dos produtores pesquisados mantêm o vinho em porões, 28,77% em galpões de madeira ou alvenaria, e cerca de 2% armazenam em paiol, colocando o vinho com outros alimentos e ferramentas.

Segundo Rizzon *et al.*, (2003), o local de armazenamento deve contar com água abundante para a lavagem dos materiais, além de ser amplo e

arejado, propiciando a rápida eliminação do gás carbônico produzido na fermentação, não devendo ser usado para fins de depósito.

O piso e as paredes devem ser revestidos de material liso para facilitar a limpeza, sendo que o primeiro deve ter inclinação suficiente para permitir o escoamento da água de lavagem.

Quanto ao uso de metabissulfito de potássio, somente 46,1% dos produtores utilizam, e de acordo com Rizzon *et. al.*, (2003), a utilização de metabissulfito é de fundamental importância na elaboração de vinho, e sua utilização é legal e nas doses recomendadas, não causam danos à saúde humana.

A adição de açúcar (chaptalização) é uma prática utilizada por 93% dos produtores, segundo pesquisa realizada na região da Quarta Colônia. Conforme Rizzon *et al.*, (2003), pode-se evitar ou diminuir a utilização de tal prática com a adoção de algumas medidas preventivas, como colher uvas com 18° Babo (o que permitiria a obtenção de no mínimo 10,5% de álcool (°GL) no vinho produzido).

#### **4.2 Análises químicas dos vinhos produzidos na Quarta Colônia de imigração italiana do RS**

A caracterização dos vinhos da Quarta Colônia torna-se importante, pois indicará a sanidade dos vinhos produzidos nesta região, garantindo a população consumidora produtos de qualidade. Embora a comercialização seja feita informalmente, é relevante promover realização de análise destes vinhos constantemente, uma vez que não há nenhum registro dentro do mapa vitícola do rio grande do Sul da produção destes vinhos. Os dados referentes às análises físico-químicas realizadas nos vinhos produzidos na Quarta Colônia estão apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 – Caracterização química de vinhos tintos secos, provenientes da Quarta Colônia de Imigração Italiana do RS, safra 2003.

Análise	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Limite	
					Mínimo	Máximo
PH	3,33	3,92	3,53	0,11	-	-
Álcool (°GL)	7,35	12,90	9,89	0,14	10,0	13,0
Acidez Total (meq/L)	75	113	0,88	0,09	55,0	130,0
Acidez Volátil(meq/L)	0,06	0,57	0,19	0,09	-	20,0
ANTC Total <sup>1</sup>	56,00	883,21	195,43	171,09	-	-
ANTC Livres <sup>2</sup>	17,21	391,21	82,86	77,54	-	-
Polifenóis Totais <sup>3</sup>	1117,90	3227,82	2134,76	512,16	-	-
Sulfito Total(mg/L)	14,72	30,08	24,06	5,04	-	350,0
Sulfito Livre(mg/L)	6,4	24,96	17,92	5,83	20,0	30,0
Açúcar Redutor (g/L)	0,22	0,34	0,28	0,12	-	5,0

\* Portaria nº 288 de 25 de outubro de 1988- Ministério da Agricultura/Brasil.

<sup>1-2</sup>Antocianinas totais e livres expressas em miligramas de cloreto de malvidina por litro.

<sup>3</sup>Polifenóis totais expressos em miligramas de ácido gálico por litro.

O pH, fator importante que reflete a acidez dos vinhos, situou-se entre 3,3 a 3,9 com uma média de 3,53, e ficaram semelhantes aos valores descritos por Silva *et al.*, (1998) que, encontrou um valor mínimo de 3,12 e o máximo de 3,94 com média de 3,44. Também estão próximos aos valores descritos por Benassi (1997), que pesquisou em uvas Isabel e Concord, onde os valores se situaram entre 3,20 e 3,65.

O álcool etílico confere qualidade e impede o desenvolvimento de agentes patogênicos no vinho. Os resultados referentes às amostras estudadas apresentaram valores entre 7,35 a 12,9°GL.

A quantidade de álcool encontrada nos vinhos depende do teor de açúcar presente na uva, que é uma consequência da safra, variedade, condições do solo, luminosidade e da chaptalização (Mazzochi & Ide, 1994).

O resultado dos açúcares redutores demonstrou um mínimo de 0,22 e o máximo de 0,34 g/L, caracterizando-se desta forma como vinho tinto seco. Embora dentro da legislação vigente (Brasil, 1988) diferem dos encontrados por Silva *et al.*, (1998), que encontraram em 13 amostras uma média de 4,48 g/L. Açúcares redutores referem-se aos teores de açúcares que não se transformaram em álcool pelas leveduras durante a fermentação alcoólica (Rizzon & Gatto, 1987). Os açúcares redutores representam a maior parte dos açúcares solúveis do vinho: glicose, frutose (fermentáveis), arabinose e xilose (não fermentáveis) (Dellano *et al.*, 1987).

A acidez total e a acidez volátil são análises importantes, que nos permitem inferir sobre a qualidade e sanidade dos vinhos. Os valores de acidez total obtidos para as amostras analisadas, com valor mínimo de 75 meq/L e máximo de 113 meq/L, obedecem as normas da legislação vigente (Brasil, 1988), que determina o limite máximo de 130 meq/L e mínimo de 55 meq/L. Em relação à acidez volátil, os valores mínimos e máximos encontrados foram de 0,06 meq/L a 0,57 meq/L, respectivamente. Estes valores estão conforme legislação, que prevê um limite máximo de 20 meq/L. Resultados semelhantes a estes foram encontrados por Silva *et al.*, (1998).

Os compostos fenólicos dos vinhos da Quarta Colônia apresentaram valores de 1117,90mg a 3227,82mg de ácido gálico por litro. Estes valores são representativos quando comparados com os valores de vinhos de viníferas. Os efeitos benéficos do vinho são, em grande parte, associados aos compostos fenólicos presentes nos mesmos, sendo que a variedade da uva tem relação com as quantidades de polifenóis e antocianinas, principalmente, incidindo em propriedades como cor, adstringência e sabor dos vinhos (Neves, 1999).

As quantidades destes compostos variam dependendo da cultivar, se é vinífera ou não. Neves (1999) pesquisou estes compostos em Tannat

(1709,8 mg de ác. gálico/L para polifenóis totais e 426,7 mg de malvidina/L para antocianinas totais), Merlot (1315,4 mg de ác. gálico/L e 247,9 mg de malvidina/L) e Cabernet Sauvignon (1464,1 mg de ác. Gálico/L e 324,8 mg de malvidina/L). Lopez-Velez (2003), relatou que encontrou um total de fenóis com quantidades que variaram de 1800 a 2300mg/L em Cabernet Sauvignon expressos em equivalentes de ácido gálico.

Os efeitos benéficos do vinho estão associados com a proteção fisiológica conferida aos compostos fenólicos como as antocianinas e resveratrol, conforme cita Dugo *et al.*, (2003), que encontraram uma alta concentração de antocianinas (417mg/l) nos vinhos Cabernet Sauvignon, e relatam que o resultado mostrou, que a capacidade antioxidante dos vinhos está estritamente relacionada com a quantidade de compostos fenólicos.

As antocianinas totais apresentaram valores em média menores aos apresentados em viníferas, assim representados, antocianinas totais 195,43 mg de cloreto de malvidina /L, antocianinas livres 82,86 mg de cloreto de malvidina/L. No trabalho de Neves (1999) os resultados encontrados em distintas variedades foram 426,7mg de cloreto de malvidina/L em Tannat; 324,8 mg de cloreto de malvidina/L em Cabernet Sauvignon e 286 mg de cloreto de malvidina/L em Merlot.

Os resultados referentes ao dióxido de enxofre encontram-se de acordo com legislação vigente (Brasil, 1988) que recomenda quantidade menor que 350mg/L. As amostras analisadas apresentaram uma média de 24,06 mg/L, variando entre 14,72 e 30,08. O sulfito livre variou entre 6,4mg/L e 24,96mg/L. O dióxido de enxofre é um composto químico utilizado para prevenir ataque de microorganismos (ação biológica), inativar enzimas (ação redutora) e exercer influências benéficas sobre o sabor dos vinhos (Silva *et*

*al.*, 1998; Rizzon *et al.*, 2003) Torna-se importante ressaltar que somente 46,1% dos pesquisados usavam dióxido de enxofre.

#### **4.3 Características do consumidor/produtor de vinhos da Quarta Colônia/RS**

De acordo com levantamento feito na pesquisa através da aplicação dos questionários, 100% dos consumidores de vinho na Quarta Colônia, são de descendência italiana, confirmando sua colonização há mais de cem anos.

Quanto à idade inicial de consumo de vinho na região estudada, constatamos que 52,2% dos entrevistados iniciaram antes dos 20 anos de idade e, 47,8% após os 20 anos de idade.

Outro dado relevante levantado pela pesquisa é de que 93% dos entrevistados preferem consumir o vinho do tipo tinto seco.

Quanto à frequência de consumo de vinho, verificou-se que a maioria dos consumidores entrevistados ingere vinho às refeições, sendo que 55% ingerem duas vezes, ao dia (almoço e jantar), 34,72% uma vez ao dia e somente 4,16% três vezes ao dia, e o restante 5% ingerem mais do que três vezes ao dia.

Pode-se observar na Figura 4, dados de consumo médio diário de vinho (ml) pelos produtores e consumidores da Quarta Colônia.

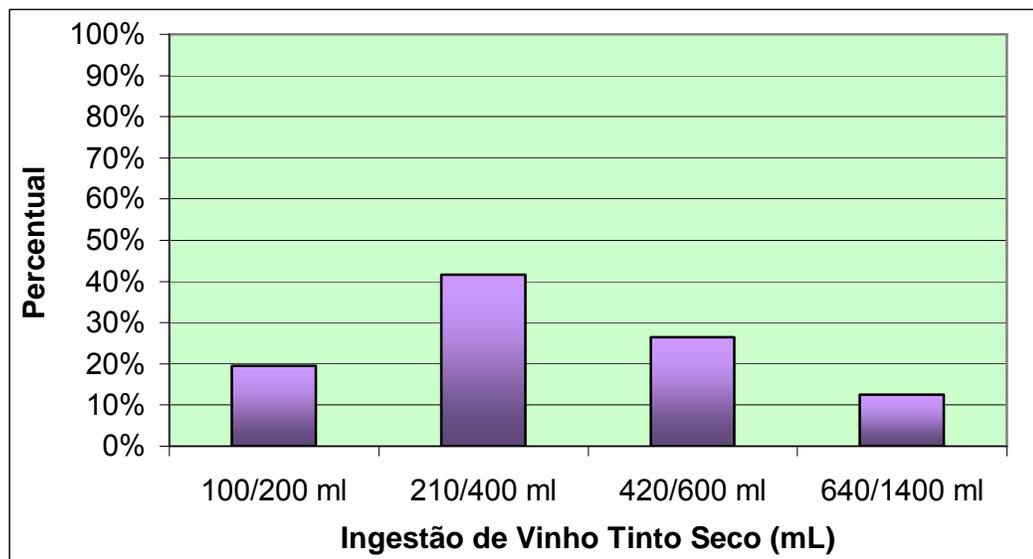


FIGURA 4 – Quantidade de vinho tinto seco ingerida diariamente pelos produtores e consumidores da Quarta Colônia (RS).

Segundo Ursini & Sevanian (2002), o consumo de vinho nas refeições, minimiza o aumento pós-prandial de hidroxiperóxidos e LDL e diminui o aumento da oxidação das LDL.

Conforme Urquiaga & Leighton(2003), no Chile recomenda-se 2 copos de 250 ml para os homens e 1 copo de 125 ml de vinho ao dia para mulheres, e estas recomendações coincidem com as do governo dos Estados Unidos. Na Quarta Colônia, a maioria dos consumidores ingerem entre 210 e 400 mL de vinho tinto seco por dia.

Covas *et al.* (2003) relatam que o consumo de vinho em doses moderadas pode melhorar o perfil lipídico e oxidação pós-prandial quando o vinho é ingerido fora das refeições.

Segundo Santos (2001), alguns autores relatam redução de 26% no risco de doenças cardiovasculares nos homens que consomem entre 5 e 30 ml de álcool/dia (350 ml de cerveja, 30 ml de bebidas destiladas e 100 ml de vinho), quando comparados com os abstêmios. Esses valores são

importantes no momento em que se deseja fazer uma recomendação do consumo de álcool.

Conforme explica Urquiaga (2003), algumas conclusões sobre os mecanismos biológicos que explicam os efeitos benéficos do consumo de vinho devem-se à razão de que o álcool aumenta os níveis de HDL no plasma e modifica os níveis de algumas proteínas da coagulação e fibrinólise, desfavorecendo a formação de trombos.

#### **4.4 Resultados Laboratoriais da Análise Sangüínea de Produtores e Consumidores de Vinho Tinto Seco da Quarta Colônia/RS.**

Foram realizadas análises sangüíneas em 42 homens e 16 mulheres, mediante prévia orientação, com consentimento esclarecido (APÊNDICE C). A coleta de amostras foi feita em cada sede de município, em dias previamente agendados. Os produtores e seus familiares estavam em jejum de 12 horas, não haviam ingerido bebidas alcoólicas nas últimas 72 horas de acordo com orientação e não faziam uso de medicamentos de uso contínuo.

Os resultados dos exames laboratoriais foram comunicados aos consumidores pesquisados, sendo que quando apresentavam valores fora da referência adequada segundo as III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretrizes de Prevenção da Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2001), orientou-se para que procurassem assistência de saúde, para verificarem as não conformidades. Todos receberam cópias dos exames realizados, juntamente com a análise química dos vinhos.

Verificou-se que as alterações lipídicas foram expressivas para a população, onde 38,09% das mulheres e 43,75% das mulheres apresentaram uma taxa de colesterol total menor que 200 mg/dL. Para 42,86% dos homens e 18,75% das mulheres, os valores de colesterol total

apresentaram-se fora dos valores normais de referência (ou seja, valores superiores a 240 mg/dL) segundo as III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias, (2001) Estes valores podem ser visualizados através da Figura 5.

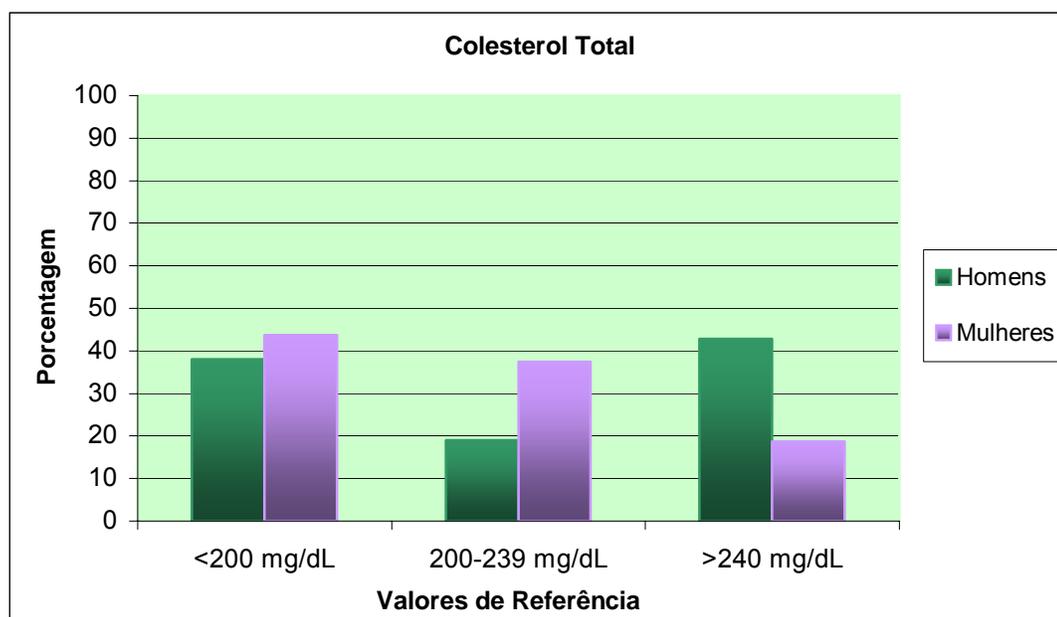


FIGURA 5 – Valores de colesterol total para homens e mulheres, consumidores e produtores de vinho tinto seco da Quarta Colônia-RS, 2003.

O perfil lipídico aqui apresentado demonstrou que há alterações no colesterol da população estudada, e o que se deve levar em consideração é que o colesterol alimentar influencia diretamente nos níveis plasmáticos de colesterol.

Conforme Santos (2001), o colesterol é encontrado apenas em alimentos de origem animal e possui um menor efeito sobre a colesterolemia, quando comparado ao da gordura saturada.

O potencial de uma dieta ou de um alimento em aumentar os níveis de colesterol sérico e promover a aterosclerose está diretamente relacionado ao seu conteúdo de colesterol e de gordura saturada. Pesquisas revelam a alta correlação entre incidência de doenças ateroscleróticas, níveis de lipídeos séricos e hábitos alimentares (Fornes *et. al.*, 2002).

Parte da população estudada pode ser classificada como hipercolesterolêmica conforme citação de Santos Filho (2000), pois considera hipercolesterolemia quando o colesterol total e o LDL-colesterol são maiores que 240mg/dL e 160mg/dL, respectivamente. Quando estes níveis estão aumentados, recebem a denominação de hiperlipidemias, que são classificadas em hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia (Cuppari, 2002).

Ocorre hipertrigliceridemia se os triglicérides forem maiores que 200mg/dL e o HDL-colesterol é considerado reduzido se for menor que 35mg/dL.

Segundo Ursini & Sevanian (2002), o consumo de vinho nas refeições, minimiza o aumento pós-prandial de hidroxiperóxidos e LDL, e diminui o aumento da oxidação das LDL.

O LDL-c apresentou alteração na maior parte dos pesquisados, conforme Figura 6, onde 57,14% dos homens e 31,25% das mulheres demonstraram um perfil lipídico inadequado. No estudo realizado onde o LDL-c apresentou-se elevado, pode ser a causa de risco para esta população no que diz respeito a doenças cardiovasculares, pela capacidade aterogênica desta fração lipídica. Neste mesmo estudo, a relação positiva entre a ingestão de vinho com seus compostos fenólicos e LDL-c reduzido não apresentou resultados adequados contrapondo resultados descritos por alguns autores, que referem que, com relação ao vinho tinto e suco de uva,

algumas pesquisas demonstram ação antioxidante *in vitro*, sendo que *in vivo* apenas o vinho tinto foi eficaz. Portanto, os estudos apenas sugerem que os flavonóides presentes na dieta podem estar envolvidos na prevenção da aterosclerose por inibirem a oxidação das LDL, diminuindo sua aterogenicidade, conseqüentemente, o risco de doença arterial coronariana conforme Santos (2001). Covas *et al.* (2003), relataram que o consumo de vinho em doses moderadas pode melhorar, principalmente, o aumento da oxidação dos lipídios pós-prandial, quando o vinho é ingerido fora das refeições. Na Figura 6, observa-se os valores da fração LDL-c para homens e mulheres, consumidores e produtores de vinho tinto seco da Quarta Colônia-RS em 2003.

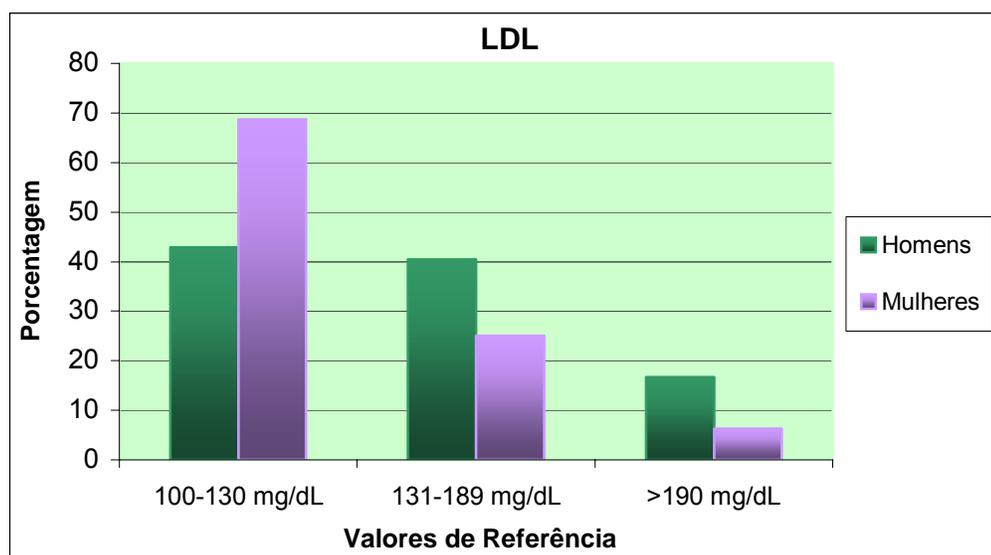


FIGURA 6 – Valores da fração LDL-c para homens e mulheres, consumidores e produtores de vinho tinto seco da Quarta Colônia-RS, 2003.

Estudos demonstraram relação inversa entre o consumo de alimentos ricos em flavonóides e a mortalidade por doença arterial coronariana em

função de sua ação na inibição da oxidação da LDL e na redução da agregação plaquetária (Steinberg, 2000)

A modificação na oxidação das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) está ligada ao desenvolvimento da aterogênese. Durante a oxidação, um potente fosfolípido mediador inflamatório chamado ativador do sistema plaquetário (PAF) é produzido, e acredita-se ser a chave para a inibição do processo inflamatório no processo de aterogênese. Em muitos estudos foi estabelecido que o vinho tem efeitos benéficos na saúde incluindo proteção contra as doenças cardiovasculares. Conforme nosso ponto de vista, o efeito cardioprotetor do vinho pode ser atribuído por um lado à existência do PAF antagonista, tanto no vinho tinto como no vinho branco, e por outro, pela existência de antioxidantes que reduzem a oxidação das LDL, e, portanto, a produção do PAF. Em nosso estudo os compostos do vinho antagonizaram os efeitos do PAF conforme relato de Fragoupoulou *et. al.* (2003).

Segundo Aviram & Fuhrman (2002), o consumo de vinho tinto age contra o acúmulo da oxidação das LDL em lesões como uma primeira linha de defesa (por uma inibição direta da oxidação das LDL) e como segunda linha de defesa (pela elevação da paraoxonase e remoção de lesões e lipoproteínas oxidadas). Conforme Urquiaga & Leighton (2003), tanto o álcool como os polifenóis do vinho aumentam a expressão e a atividade da óxido nítrico sintetase, enzima que produz o óxido nítrico nas células do endotélio vascular, o que diminui a probabilidade do sangue de formar trombos e melhora a função endotelial em geral. Os compostos polifenólicos antioxidantes previnem a oxidação das LDL, importante fenômeno porque são as LDL oxidadas que iniciam o processo aterogênico. Estes compostos antioxidantes protegem a função vasomotora normal dependente do endotélio, que está mediada pelo óxido nítrico.

Os compostos fenólicos, embora apresentando valores maiores que os de alguns vinhos de viníferas analisados, não podem ser considerados na

relação com o LDL-c, pois esta fração do colesterol foi analisada na medida absoluta da partícula bruta. Sendo assim, pode haver várias interferências, como, por exemplo, a própria alimentação, pela característica da origem étnica Italiana, pois consomem gordura saturada como, nata, banha de porco, manteiga, salames, e outros, que também são fontes de colesterol. Constata-se, por isso, um perfil lipídico inadequado. Estes estudos sempre se referem às partículas serem mais ou menos oxidativas, e neste caso não há como medir esta oxidação por meio de um simples exame laboratorial de rotina. Há de se considerar que os mecanismos de absorção podem ser prejudicados pelo tipo de alimentação desta população. Pal *et al.*, (2004), referem que o vinho tinto atenua os níveis de quilomícrons e quilomícrons remanescentes no plasma, possivelmente, pela diminuição da absorção de dieta com gordura. Isto é sugerido por um decréscimo no plasma dos níveis de Apo B<sub>48</sub>. A redução pós-prandial de lipoproteínas na circulação depois do consumo de vinho tinto pode explicar parcialmente a baixa mortalidade cardiovascular entre os franceses.

Conforme Steinberg (2000), a quantidade de flavonóides presente na bebidas é alta, principalmente, em vinhos e sucos de uvas, mas os mecanismos e locais de absorção dos polifenóis nos humanos, e sua biodisponibilidade em geral, não estão bem esclarecidos, pois os mesmos estão presentes em complexas formas poliméricas e glicosídicas, que não podem ser facilmente degradadas pelos sucos digestivos, e sua insolubilidade pode limitar ou mesmo impedir sua absorção.

No que se refere ao HDL, o chamado “bom colesterol”, 100% das mulheres pesquisadas apresentaram esta lipoproteína adequada, e somente 4,92% dos homens pesquisados demonstraram resultados alterados conforme os valores de referência. De acordo com Urquiaga & Leighton (2003), o álcool atua sobre fatores lipídicos, aumentando os níveis de colesterol - HDL no plasma, e sobre fatores hemostáticos, diminui a concentração de fibrinogênio no plasma e de alguns fatores de coagulação;

aumenta a concentração de plasminogênio e do seu ativador no plasma, o que leva a uma diminuição da capacidade de coagular o sangue.

Os resultados relacionados aos triglicerídeos são positivos se comparados com os resultados do LDL-c, pois de acordo com a Figura 7, verificou-se que somente 16,66% dos homens e 12,50% das mulheres apresentam valores inadequados conforme determinação das III Diretrizes Brasileiras sobre dislipidemias que aponta como sendo ótimo resultado TG maiores que 150mg/dL. Alguns fatores merecem ser considerados, como o baixo teor alcoólico encontrado nos vinhos pesquisados (em média, somente 9,89°GL), que está abaixo do mínimo determinado pelo Ministério da Agricultura (1988), e este pode ser um fator positivo nos níveis demonstrados dos triglicerídeos. Gaziano *et al.*, (1999) relata que os efeitos deletérios do álcool devem ser considerados, principalmente em indivíduos propensos à hipertrigliceridemia, onde a alta ingestão de álcool pode causar elevação dos níveis de triglicerídeos por meio da estimulação da produção de VLDL (lipoproteína de muito baixa densidade).

Os valores de Triglicerídeos podem ser visualizados na Figura 7.

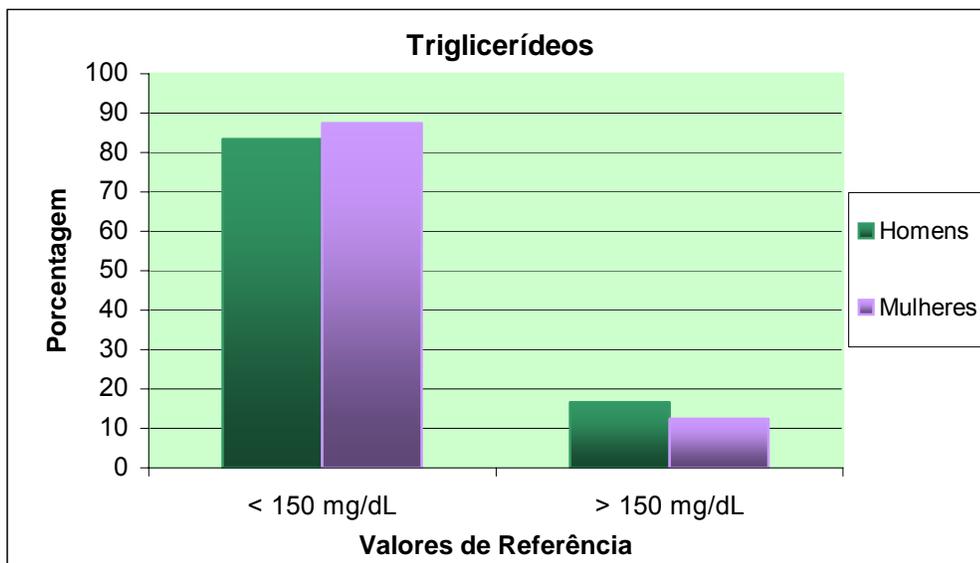


FIGURA 7 – Valores de triglicerídeos para homens e mulheres, produtores e consumidores de vinho tinto seco da Quarta Colônia-RS, 2004.

## 5 CONCLUSÕES

- Não foi possível indicar uma relação entre a ingestão de vinho e diminuição das frações lipídicas.
- A identificação dos produtores, somada aos inquéritos alimentares, foi realizada com êxito dentro do objetivo proposto.
- As análises de Antocianinas Totais e Livres indicaram valores inferiores aos descritos na literatura, no que se refere a vinhos produzidos a partir de variedades viníferas. Não foram encontradas referências para vinhos produzidos a partir de não-viníferas.
- Os valores encontrados para Polifenóis Totais nos vinhos analisados apresentaram-se mais elevados quando comparados com dados da literatura referentes a variedades viníferas. Não foram encontradas referências para vinhos produzidos a partir de não-viníferas.
- As demais análises da caracterização química dos vinhos da Quarta Colônia apresentaram-se em conformidade com a legislação vigente. A exceção, foi o grau alcoólico, que apresentou um valor médio abaixo do indicado.
- As análises laboratoriais sanguíneas de colesterol total e fração LDL-c apresentaram-se elevadas, na maioria dos produtores/consumidores pesquisados. As análises dos triglicérides e HDL-c demonstraram resultados adequados, de acordo com os valores de referência.
- Houve a promoção de informações técnicas aos produtores/consumidores sobre os resultados obtidos nas análises

químicas dos vinhos, da mesma forma receberam os dados referentes aos exames laboratoriais sanguíneos.

### **5.1 Sugestões**

Para a obtenção de vinhos de qualidade, deve-se buscar técnicas agronômicas para a produção de uvas de alto potencial de qualidade, tanto no que diz respeito à sanidade como em relação à riqueza em compostos químicos naturais, permitindo que o produtor se torne mais competitivo.

Para se fazer uma correlação correta sobre o perfil lipídico e a ingestão de vinho desta população, torna-se necessária a aplicação de um inquérito de frequência e consumo alimentar para verificar a ingestão de gordura saturada e colesterol.

A recomendação de ingestão de vinho ou outras bebidas alcoólicas não deve ser indicada como conduta terapêutica nas dislipidemias.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERINE, M.A. y OUGH, C.S. **Methods for análisis of must and wines.** Wiley- Intescience, New York, 1980, 121 p.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY, **Official methods of analisis.** Washington D.C. 11<sup>a</sup> Ed., p. 144–196, 1970.

Arquivos Brasileiros de Cardiologia. III DIRETRIZES BRASILEIRAS SOBRE DISLIPIDEMIAS E DIRETRIZES DE PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE DO DEPARTAMENTO DE ATEROSCLEROSE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Rev. Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 77, Suplemento III, 2001, 48p.

AVIRAM, M., FUHRMAN, B. Wine flavonoids protect against LDL oxidation and atherosclerosis. Israel. **Ann. N. Y. Sci.** 957: 146-161, 2002.

BELLEVILLE, J. The French paradox: possible involvement of ethanol in the protective effect against cardiovascular diseases. **Nutrition.** 18(2): 173-7, 2002.

BENASSI, M. T. **Metodologia analítica para avaliação de parâmetros físico-químicos e sensoriais de qualidade em vinhos *Riesling Itálico* nacionais.** 1997. 150f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – UNICAMP, Campinas, 1997.

BURNS, J.; GARDNER, P.T.; MATTHEWS, D.; DUTHIE G.G.; LEAN, M.E.; CROZIER, A. Extraction of phenolics and changes in antioxidant activity of red wines during vinification. **Journal of Agricultural Food and Chemistry**. 49(12): 5797-808, University of Glasgow, USA, 2001.

BRASIL, Portaria nº 228 de 25 de outubro de 1998. **Diário Oficial** (República Federativa do Brasil). Brasília, v. 126, n. 207, p. 20946-20950, 31 de outubro de 1988. Seção 1, pt. 1.

CAMARGO, A. A. **Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul-1995 a 2000**. CD RON, EMBRAPA Uva e Vinho- Bento Gonçalves/RS, 2001.

CAMARGO, U. A. Tecnologia vitícola: novas variedades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves, 2003. p.127-130.

CONSENZA, M.R, NETO, S. A. J.. Efeitos do vinho no sistema cardiovascular. **Rev. Médica de Minas**, Belo Horizonte, vol.4, n 3 p.27-32, 1994.

COVAS, M. KONSTANTINIDOU, V. MYSATAKY, E. FITO, M. WEIBRENNER, T. DE LA TORRE, R. FARRE-ALBADALEJO, M. LAMUELA-RAVENTOS, R. Postprandial Effects of Wine Consumption on Lipids and Oxidative Biomarkers. **Drugs Exp Clin Res**, 29(5-6): 217-223, 2003.

CUPPARI, L. **Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto**. São Paulo: Manole. 2002, 430p.

DA LUZ, P. L. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Aterogênese. III DIRETRIZES BRASILEIRAS SOBRE DISLIPIDEMIAS E DIRETRIZES DE PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE DO DEPARTAMENTO DE ATEROSCLEROSE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Rev. Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 77, Suplemento III, p. 10, 2001.

DELANOE, D. MAILLARD, C. MAISONDIEU, D. **O vinho da análise à elaboração**. Publicação Europa América LDA – Portugal, 1987, 224p.

DE LORGERIL, M.; SALEN, P.; MARTIN, J.L.; BOUCHER, F.; PAILLARD, F.; DE LEIRIS, J. Wine drinking and risks of cardiovascular complications after recent acute myocardial infarction. **Circulation**. 106(12): 1465-9, 2002.

DE LORIMIER, A.A. Alcohol, wine, and health. **American Journal of Surgery**. 180(5): p.357-61, 2000.

DI STEFANO, R; CRAVERO, M. C. & GENTILINI, N. Metodi per lo studio dei polifenoli dei vini. **L'Enotecnico**, p. 83-89, 1989.

DUGO, G. SALVO, F. DUGO, P. LA TORRE, GL. MONDELLO, L. ANTIOXIDANTES IN SICILIAN WINES: ANALYTIC AND COMPOSITIVE ASPECTS- **Drugs Exp Clin Res**, 29(5-6): 189-202, 2003.

FALCÃO, L. D; GAUCHE, C; GRIS, E.; LUIZ, M. T. B. Estabilidade das antocianinas de uvas Isabel (*Vitis labrusca L.*) em diferentes condições de armazenamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves, 2003. p.216.

FERRONI, F. MACCAGLIA, A. PIETRAFORTE, D. TURCO, L. MINETTI, M. Phenolic Antioxidants the Protection of Low Density Lipo From Peroxynitrite-Mediated Oxidations at Physiologic. **J Agric Food Chem.** 19; 52(10): 2866-2874, 2004.

FRAGOPOLOU E. N. T, TSANTILA N, MITROPOLOU A, ZABETAKIS I, DEMEPOULOS C.A., Biological activity of lipids from red and white wine/must. **J. Agric. Food Chem.** 49(11): 5186-93, Faculty of Chemistry, Athens Greece, Nov. 2001.

FRAGOPOULOU, E., ANTONOPOULOU, S. NOMIKOS, T. DEMAPOULOS, C., ATHENS, G. Structure elucidation of phenolic compounds from red/White wine with antiatherogenic properties. **Biochim. Biophys. Acta.** Jun 10;1632(1-3): 90-99, 2003.

GAZIANO, J. M. HENNEKENS, C. H. GODFRIED, S. L. Type of alcoholic beverage and risk of myocardial information. **Am J Cardiol**, 83:52-57, 1999.

FRAGOPOLOU E. N. T, TSANTILA N, MITROPOLOU A, ZABETAKIS I, DEMEPOULOS C.A., Biological activity of lipids from red and white wine/must. **J. Agric. Food Chem.** 49(11): 5186-93, Faculty of Chemistry, Athens Greece, Nov. 2001.

FRAGOPOULOU, E., ANTONOPOULOU, S. NOMIKOS, T. DEMAPOULOS, C., ATHENS, G. Structure elucidation of phenolic compounds from red/White wine with antiatherogenic properties. **Biochim. Biophys. Acta.** Jun 10;1632(1-3): 90-99, 2003.

FORNES, N. S. MARTINS, I. S. VELASQUEZ-MELENDZ, G. **Escores de consumo alimentar e níveis lipêmicos em população de São Paulo – Brasil.** Rev de Saúde Pública, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 12-18, 2002.

GAZIANO, J. M. HENNEKENS, C. H. GODFRIED, S. L. Type of alcoholic beverage and risk of myocardial information. **Am J Cardiol**, 83:52-57, 1999.

GUERRA, C. C. Evolução polifenólica: Longevidade e Qualidade dos vinhos tintos finos. In: SEMINÁRIO FRANCO-BRASILEIRO DE VITICULTURA, ENOLOGIA E GASTRONOMIA. 1998, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves, p. 55-65. 1998.

JOHNSON, H. **A história do vinho.** São Paulo: Companhia das Letras, 2001. 526p.

LIMA, J. C. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Determinação Laboratorial. III DIRETRIZES BRASILEIRAS SOBRE DISLIPIDEMIAS E DIRETRIZES DE PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE DO DEPARTAMENTO DE ATEROSCLEROSE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Rev. Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 77, Suplemento III, p. 11-15, 2001.

LOPEZ-VELEZ, M. Martinez-artinez ,Dell Valle-Ribes C. The study of phenolic compounds as natural antioxidants in wine. **Crit Rev Food Sci Nutr.** 43 (3):233-244, 2003.

MARANHÃO, R. C.; Consenso Brasileiro sobre dislipidemias. **Rev da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 307-307, 2000.

MAZZOCHI, C. L. IDE, G. M. Características de alguns vinhos produzidos em Santa Catarina. **Rev Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, SC. v. 7, n. 3, p. 17-19, 1994.

MELLO, L. M. R.; Mercado de uvas para processamento, sucos e vinhos. **Rev. Frutas do Brasil**. EMBRAPA Uva e Vinho. Brasília, DF. P. 10-21, 2003.

NEVES, G. G.; CORDOVÉS, C. G.; BARREIRO, L. Anthocyanic Composition of Tannat Cabernet Sauvignon and Merlot Young Red Wines from Uruguay. **Journal of Wine Research**. V. 12, n. 2, p. 125-133. 2001.

NEVES, G. G.; FERRER, M.; CARBONNEAU, A.; MOUTOUNET, M. Adaptación de la vinificación en tinto en función del potencial polifenólico de las uvas. Experiencias realizadas en la vendimia 2001. **Rev. Agrociência**, v. VII, n. 1, p. 59-67, 2003.

NEVES, G. G. Color y composición de vinos tintos jóvenes Tannat, Cabernet Sauvignon y Merlot de Uruguay. **Rev Viticultura e Enología Profesional**. N. 64, p. 43-50, 1999.

NEVES, G. G.; GIL, G.; FERRER, M. Effect of vineyard treatments on the phenolic contents in tannat (*Vitis vinifera* L.) grapes and their respective wines. **Food Sci Thec Int**, v. 8, p. 315-321, 2002.

OUGHT, C. S. **Winemaking basics**. Ed Theharuorth press, inc. 294 p., 1992

PAL, S. NAISSIDES, M. MAMO, J. Polyphenolics and fat absorption. **J Obes Relat Metab Disord**. Feb;28 (2):324-326, 2004.

PARRET, B.; RUIDAVETS, J.B.; VIEU, C.; JASPARD, B.; CAMBOU, J.P.; TERCE, F.; COLLET, X. Alcohol consumption is associated with enrichment of high-density lipoprotein particles in polyunsaturated lipids and increased cholesterol etherification rate. **Alcohol Clin Exp Res.** 26(8): 1134-40, 2002.

RIFICI, V.A.; STEPHAN, E.M.; SCHNEIDER, S.H. KHACHADURIAN, A.K. Red wine inhibits the cell-mediated oxidation of LDL and HDL. **Journal Am College of Nutrition.** 18(2): 137-43, 1999.

RIGHI, J. V, BISOGNIN, E. L., TORRI, V. **Povoadores da Quarta Colônia.** Porto Alegre: Est edições, 2001.

RIZZON, L. A. GATTO, N. M. **Características analíticas dos vinhos da microregião homogênea vinicultora de Caxias do Sul (MRH 311):** análises clássicas. Bento Gonçalves; EMBRAPA, 5p. 1987. (Comunicado Técnico, 6).

RIZZON, L. A. ZANUZ, M. C. RIZZON, L. A.; ZANUZ, M. C.; MANFREDINI, S. **Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade.** Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, 2003. 36p.

SANTOS FILHO, R. D. II Consenso Brasileiro sobre dislipidemias. **Rev da Associação Médica Brasileira,** São Paulo, v. 46, n. 4, p. 307-307, 2000.

SANTOS, J. E. Mudanças do estilo de vida. **Rev. Sociedade Brasileira de Cardiologia.** V. 77, suplemento III, p. 28-35, 2001.

SILVA, T. G. REGINA, M. A. ROSIER, J. P. RIZZON, L. A. CHALFUN, N. N. J. Diagnóstico vinícola do sul de Minas Gerais I. Caracterização físico-química dos vinhos. **Rev. Ciência e Agrotécnica**, v.3, p. 632-637, 1998.

SINGLETON, V. L. & ROSSI, J. A.. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **Am. J. Enol. Vitic.** v. 20, p. 144-158, 1965.

STEINBERG, D. Is there a potential therapeutic role for vitamin E and other antioxidants in atherosclerosis. **Curr Op Lipidol**, 11: 603-607, 2000.

URSINI, F; SEVANI, A. **Wine polyphenols and optimal nutrition**. Italia: Department of Biological Chemistry, University of Padova. *Ann N Y Acad.* 957:200-9, 2002.

URQUIAGA, I. LEIGHTON, F. *Vino e Salud: Avances recientes*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves, 2003.

VAN VELDEN, D.P.. MANSVELT, E.P., FOURIE E., ROSSOUW M., MARAIS AD. The cardio protective effect of wine on human blood. **Ann N Y Acad Sci.**; 957:337-40. Tygerberg, South Africa, May 2002.

WATERHOUSE, A.L. Wine phenolics. **Ann New York Academy of Sciences.** 957:21-36, University of California, USA, 2002.

WOLLIN S.D, JONES P.J., Alcohol, red wine and cardiovascular disease. **J Nutrition**; 131(5): 1401-4, Quebec, Canadá, 2001.

**ANEXO**

**ANEXO A** – Consentimento do Comitê de Ética e Pesquisa para trabalhos com humanos

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A** – Inquérito sobre produção de uvas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS  
ALIMENTOS  
MESTRANDA: TEREZA CRISTINA BLASI

**PESQUISA: ANÁLISE DO CONSUMO, E CONSTITUINTES QUÍMICOS DE VINHOS PRODUZIDOS NA QUARTA COLÔNIA DE IMIGRAÇÃO ITALIANA DO RIO GRANDE DO SUL E SUA RELAÇÃO COM FRAÇÕES LIPÍDICAS SANGUÍNEAS.**

**DADOS DOS PRODUTORES**

MUNICÍPIO: \_\_\_\_\_

NOME DO PRODUTOR: \_\_\_\_\_

ENDEREÇO: \_\_\_\_\_

TELEFONE: \_\_\_\_\_

Variedade de uva usada para elaboração do vinho:

 Isabel  Bordeaux  Concord  Outras \_\_\_\_\_

Qual variedade mais plantada: \_\_\_\_\_

Produção de uva ano: \_\_\_\_\_

Quanta uva compra: \_\_\_\_\_

Onde compra: \_\_\_\_\_

Quantidade de vinho produzido/ano: \_\_\_\_\_

Comercializa vinho:  sim  não

Quanto vende em litros/ano: \_\_\_\_\_ litros

Tipo de recipiente usado para conservar o vinho: \_\_\_\_\_

Local de armazenamento: \_\_\_\_\_

Usa algum tipo de conservante como metabissulfito:  sim,  não.Adiciona açúcar:  sim  não

**APÊNDICE B** – Inquérito sobre consumo de vinhos tintos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS  
ALIMENTOS  
MESTRANDA: TEREZA CRISTINA BLASI

**PESQUISA: ANÁLISE DO CONSUMO E CONSTITUINTES QUÍMICOS  
DOS VINHOS PRODUZIDOS DA QUARTA COLÔNIA DE IMIGRAÇÃO  
ITALIANA DO RIO GRANDE DO SUL E SUA RELAÇÃO COM FRAÇÕES  
LIPÍDICAS SANGÜÍNEAS**

**DADOS DOS CONSUMIDORES**

NOME: \_\_\_\_\_

DN \_\_/\_\_/\_\_ Sexo: ( ) fem ( ) masc

ORIGEM \_\_\_\_\_

ENDEREÇO: \_\_\_\_\_

TELEFONE: \_\_\_\_\_

Grau de parentesco com produtor: \_\_\_\_\_

Desde que idade ingere vinho: \_\_\_\_\_ anos

Quantidade de vinho/ mL ingerida/dia: \_\_\_\_\_

Quantas vezes ao dia: ( ) 1x ( ) 2x ( ) 3x ( ) mais \_\_\_\_\_

Tipo de vinho tinto ingerido: ( ) vinho tinto seco, ( ) vinho tinto doce.

Ingestão de vinho junto às refeições: ( ) sim ( ) não.

**APÊNDICE C – Termo de consentimento**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS  
ALIMENTOS  
MESTRANDA: TEREZA CRISTINA BLASI

**PESQUISA: ANÁLISE DO CONSUMO E CONSTITUINTES QUÍMICOS  
DOS VINHOS PRODUZIDOS DA QUARTA COLÔNIA DE IMIGRAÇÃO  
ITALIANA DO RIO GRANDE DO SUL E SUA RELAÇÃO COM FRAÇÕES  
LIPÍDICAS SANGÜÍNEAS**

**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Eu,.....produtor(a)/  
consumidor(a) de vinho tinto e morador(a) da Quarta Colônia, concordo em  
participar desta pesquisa, consentindo na análise do sangue coletado, para  
verificação das frações lipídicas.

---

Prof<sup>ª</sup>. Luisa H. Hecktheuer  
Orientadora

---

Tereza Cristina Blasi  
Mestranda

**APÊNDICE D** – Formulário para análise química das variedades de uvas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS  
ALIMENTOS  
MESTRANDA: TEREZA CRISTINA BLASI

**PESQUISA: ANÁLISE DO CONSUMO E CONSTITUINTES QUÍMICOS  
DOS VINHOS PRODUZIDOS DA QUARTA COLÔNIA DE IMIGRAÇÃO  
ITALIANA DO RIO GRANDE DO SUL E SUA RELAÇÃO COM FRAÇÕES  
LIPÍDICAS SANGÜÍNEAS**

NOME DO PRODUTOR: \_\_\_\_\_

MUNICÍPIO: \_\_\_\_\_

VARIEDADE: \_\_\_\_\_

Análise	Leitura	Legislação
<b>pH</b>		
<b>°Brix</b>		
<b>Acidez Total</b>		55,0 – 130,0
<b>Acidez Volátil</b>		Máximo 20,0
<b>Álcool</b>		10,0 – 13,0

\* Valores máximos estabelecidos pela legislação.

Observações:

---



---



---

MESTRANDA: Tereza Cristina Blasi

MONITORAS: Audrei de Oliveira Alves

Sandra Denardin