

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE ALIMENTOS**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, FENÓLICA E  
SENSORIAL DA CV. MARSELAN DE DIFERENTES  
REGIÕES DO RIO GRANDE DO SUL**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Márcia Arenhart**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, FENÓLICA E  
SENSORIAL DA CV. MARSELAN DE DIFERENTES REGIÕES  
DO RIO GRANDE DO SUL**

**Márcia Arenhart**

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

**Orientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. Claudia Kaehler Sautter**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2015**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Arenhart, Márcia

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, FENÓLICA E SENSORIAL DA CV. MARSELAN DE DIFERENTES REGIÕES DO RIO GRANDE DO SUL / Márcia Arenhart.-2015.

92 p.; 30cm

Orientador: Cláudia Kaehler Sautter

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, RS, 2015

1. Maturação fenólica 2. Capacidade antioxidante 3. Características cromáticas 4. Análise descritiva quantitativa 5. Marselan I. Kaehler Sautter, Cláudia II. Título.

---

© 2015

Todos os direitos autorais reservados a Márcia Arenhart. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: Rua Maurício Cardoso, n. 74/203, Bairro Nossa Senhora de Fátima, Santa Maria, RS. CEP: 97.015-400.

Fone: (0xx) 55 9131-1702; E-mail: marciarenhart@gmail.com

**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

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, FENÓLICA E SENSORIAL DA  
CV. MARSELAN DE DIFERENTES REGIÕES DO RIO GRANDE DO  
SUL**

Elaborada por  
**Márcia Arenhart**

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

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Cláudia Kaehler Sautter, Dr<sup>a</sup>.**  
(Presidente/Orientadora)

---

**Aline de Oliveira Fogaça, Dr<sup>a</sup>.** (UNIFRA)

---

**Luisa Helena Rychcki Hecktheuer, Dr<sup>a</sup>.** (UFSM)

**Santa Maria, 20 de março de 2015.**

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Norma e Guido, mesmo distantes, sempre presente em cada etapa da minha vida.

Ao Filipe, meu companheiro na realização de sonhos, por escutar minhas angústias e me incentivar a “matar um leão por dia”, seguindo adiante nessa tarefa de me dividir entre trabalho e estudo, e por sua participação na coleta de amostras e na vinificação!

À minha irmã Sandra, por me inspirar com seu exemplo.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Sautter por acreditar na minha capacidade e por sua orientação dedicada, além dos aprendizados de marcenaria, organização e construção.

A professora Luisa Hecktheuer, por sua orientação na sensorial, por ter aberto espaço na sua aula, fundamental para a realização desse trabalho.

Aos membros da Banca examinadora por todas as sugestões e contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Aos meus queridos amigos, os distantes, que mesmo à distância também são peças fundamentais na minha vida. E os próximos, que trouxeram leveza a vida com suas discussões sobre ter filhos e as risadas compartilhadas.

As minhas colegas da vida Sol e Margarete, que me acompanharam, quebraram muitos “galhos” e incentivaram durante toda a graduação e depois no mestrado, além de me darem muitos abraços, e pelo apoio dado nos momentos difíceis e de transição.

As todas minhas novas colegas e amigas de trabalho, por entenderem minha ansiedade de final de pós graduação.

Às vinícolas Almadén, Salton, Casa Matas, Luiz Argenta, Larentis e Casa Valduga pela doação das amostras para a realização dos experimentos. Mas mais especialmente a Vinícola Velho Amâncio onde foram realizadas as vinificações, em especial a Arilene e Rubéns, os quais abriram as portas da vinícola para que este trabalho se concretizasse.

A Aline de Oliveira Fogaça, enóloga da Vinícola Velho Amâncio que me introduziu na arte de fazer nascer um vinho, inspirando com toda sua dedicação e conhecimento.

As impagáveis Carine Comarella e Taísa Treptow, as quais foram companheiras de finais de semanas intermináveis no NIDAL, e que tornaram esses momentos agradáveis e ao mesmo tempo compartilharam sua experiência e conhecimentos laboratoriais.

A toda sala 109 em especial para Clarissa, Márcia, Luís, Rodrigo, Álisson, Thaís e Juciane.

Aos julgadores pelo seu compromisso durante todas as sessões de análise sensorial, por sua dedicação com este trabalho.

Ao Programa de Pós Graduação de Ciência e Tecnologia em Alimentos, seus funcionários e professores, que ao longo do mestrado contribuíram para minha formação.

A Universidade Federal de Santa Maria, pela oportunidade!

A todos os que contribuíram de forma direta ou indireta para o sucesso da realização deste trabalho, pois uma vez ouvi de um professor que um trabalho de pós-graduação não fazemos sozinhos, e pude comprovar a imensa teia de apoio que é necessária para a efetivação de um trabalho de pesquisa, meu muito obrigada!

## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Centro de Ciências Rurais  
Universidade Federal de Santa Maria

### **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, FENÓLICA E SENSORIAL DA CV. MARSELAN DE DIFERENTES REGIÕES DO RIO GRANDE DO SUL**

AUTOR: MÁRCIA ARENHART  
ORIENTADORA: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. CLÁUDIA KAEHLER SAUTTER  
Local e data da defesa: Santa Maria, 20 de março de 2015.

Existe uma diversidade muito grande de videiras no mundo, gerando elevada variabilidade de características dos vinhos produzidos. Com o aumento de interesse motivado pelos benefícios à saúde, abrindo espaço para o crescimento do consumo e do potencial do mercado da uva e do vinho, a busca de variedades capazes de se adaptar as condições climáticas diferenciadas e a procura crescente do consumidor por vinhos de qualidade, introduz a ‘Marselan’ aos poucos ao cenário da viticultura. ‘Marselan’ é uma uva tinta vinífera, obtida pelo cruzamento da ‘Grenache’ e ‘Cabernet Sauvignon’. O Rio Grande do Sul detém a maior porcentagem de área cultivada com uva no Brasil, além de ser o maior produtor de vinho. A qualidade dos produtos derivados da uva é dependente das suas propriedades físico-químicas e da composição fenólica características das cultivares. O presente trabalho tem como objetivo caracterizar físico-quimicamente a cultivar e o vinho varietal, e também descrever o perfil sensorial do vinho varietal Marselan obtido de uvas produzidas nas regiões da Campanha Gaúcha, Serra Gaúcha e Serra do Sudeste, do Rio Grande do Sul. Seis amostras de uvas produzidas diferentes regiões foram coletadas. Parte das bagas foi congelada em nitrogênio líquido e armazenada em freezer para posterior elaboração de extratos e análise, o restante foi destinado à microvinificação. Foram realizadas análises de polifenóis totais, flavonóides totais, procianidinas, taninos, antocianinas, pigmentos poliméricos, intensidade e tonalidade de cor, características cromáticas pelo espaço CIE  $L^*a^*b^*$ , acidez, pH, sólidos solúveis totais, açúcares totais (redutores e não redutores) e capacidade antioxidante. As características sensoriais dos vinhos foram determinadas por Análise Descritiva Quantitativa com uma equipe de 10 provadores treinados. As amostras de uva e vinho Marselan apresentam diferenças nos parâmetros físico-químicos avaliados e na análise sensorial. Os dados de maturação industrial, maturação fenólica, compostos fenólicos e capacidade antioxidante da ‘Marselan’ demonstraram a sua adaptação a todas as regiões do Rio Grande do Sul, porém é altamente dependente das condições climáticas, as quais conferem características bem diferenciadas. Todas as amostras de vinho tinto encontram-se de acordo com os padrões estabelecidos na legislação brasileira. Pelo teor de polifenóis totais (2047,07 a 4777,98 mg L<sup>-1</sup>) e antocianinas (645,20 a 874,67mg L<sup>-1</sup>) encontrados no vinho ainda jovem, a Marselan apresenta um ótimo potencial para elaboração de vinhos de guarda. A capacidade antioxidante acompanha a tendência dos compostos fenólicos. Em relação aos parâmetros de cor dos vinhos as amostras apresentam diferenças entre si, mas não é possível caracterizar diferenças quanto à região e sua cor é característica de vinhos jovens. O método da Análise Descritiva Quantitativa revelou que as amostras estudadas apresentam perfis sensoriais distintos, exceto no aroma, o que indica a tipicidade da cultivar estudada para os aromas de frutas vermelhas, frutas secas, madeirizado e doce. Os atributos cor violeta, translúcido, sabor frutado, adstringência e persistência são os mais importantes para discriminar as amostras de vinho tinto, no entanto os outros atributos como aromas herbáceo, alcoólico e floral, sabores amargo, ácido e madeirizado, pungência e corpo auxiliam a descrever sensorialmente a cv. Marselan. É possível discriminar sensorialmente as amostras de vinho tinto com base na região de produção.

**Palavras-chave:** Maturação fenólica. Capacidade antioxidante. Características cromáticas. Análise descritiva quantitativa.

## ABSTRACT

Master Dissertation  
Post-Graduate Program in Science and Food Technology  
Rural Sciences Center  
Federal University of Santa Maria

### CHARACTERIZATION PHYSICO-CHEMICAL, PHENOLIC AND SENSORY OF CV. MARSELAN OF DIFFERENT REGIONS OF THE RIO GRANDE DO SUL

AUTHOR: MÁRCIA ARENHART  
ADVISER: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. CLÁUDIA KAEHLER SAUTTER  
Place and date of defense: Santa Maria, March 20, 2015.

There is a great diversity of vines in the world, generating high variability characteristics of the wines produced. With the increased interest motivated by health benefits, making room for the growth of consumption and the grape and wine market potential, the search for varieties able to adapt to different climatic conditions and the growing consumer demand for wine quality, introduces the 'Marselan' piecemeal viticulture scenario. 'Marselan' is a red grape vinifera, obtained by crossing the 'Grenache' and 'Cabernet Sauvignon'. The Rio Grande do Sul has the largest percentage of cultivated area with grape in Brazil, and is the largest producer of wine. The quality of products derived from the grape is dependent on its physicochemical properties and phenolic composition characteristics of cultivars. This study aims to characterize physicochemical the cultivate and the varietal wine, and also describe the sensory profile of the varietal wine Marselan obtained from grapes produced in the regions of the Campanha Gaúcha, Serra Gaúcha and Serra do Sudeste of Rio Grande do Sul. Six samples of grapes produced different regions were collected. Part of berries was frozen in liquid nitrogen and stored in a freezer for further analysis and preparation of extracts, the remainder was used for the microvinification. Analysis of total polyphenols, total flavonoids, procyanidins, tannins, anthocyanins, polymeric pigments, intensity and color tone, color characteristics by the CIE L\* a\* b\* space, acidity, pH, total soluble solids, total sugars (reducing and non-reducing) and antioxidant capacity were performed. The sensory characteristics of the wines were determined by quantitative descriptive analysis with a team of 10 trained panelists. The grape and wine samples Marselan differ in physicochemical parameters evaluated and sensory analysis. Industrial maturation, phenolic ripeness, phenolic compounds and antioxidant capacity data of 'Marselan' demonstrated their adaptability to all regions of Rio Grande do Sul, but are highly dependent on the weather, which provide different features. All red wines are in accordance with the standards established by Brazilian law. The total polyphenol content (2047.07 to 4777.98 mg L<sup>-1</sup>) and anthocyanins (645.20 874,67mg the L<sup>-1</sup>) found in a young wine, Marselan presents a good potential for development of guard wines. The antioxidant capacity follows the trend of phenolic compounds. Regarding the color parameters of the wine samples are somewhat different, but it is not possible to characterize differences in the area and its color is characteristic of young wines. The method of quantitative descriptive analysis revealed that the studied samples have distinct sensory profiles, except in the aroma, which indicates the typical characteristics of the cultivar studied for the aromas of red fruits, dried fruits, woody and sweet. The attributes violet color, translucent, fruity flavor, astringency and persistence are the most important to discriminate samples of red wine, however the other attributes as herbaceous aromas, alcohol and floral, bitter flavors, acid and woody, pungency and body help to describe sensorily the cv. Marselan. It is possible to discriminate sensory samples of red wine based on the production region.

**Keywords:** Phenolic ripeness. Antioxidant capacity. Color characteristics. Quantitative descriptive analysis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cachos de Marselan fotografados durante a coleta de amostras.....	15
Figura 2 – Insolação total (horas) nos meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, normais climatológicas de 1961 a 1990.....	36
Figura 3 - Perfil sensorial das seis amostras de vinho tinto Marselan, safra 2014.....	55
Figura 4 – Análise de Componente Principal das seis amostras de vinho tinto Marselan, safra 2014.....	59

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Localidade de origem das amostras.....	22
Tabela 2 –	Descritores sensoriais de aroma propostos pela análise descritiva de UC Davis para treinamento de provadores de vinhos.....	31
Tabela 3 –	Maturação industrial e fenólica de uvas da variedade Marselan cultivadas em diferentes regiões do Rio Grande do Sul, safra 2014.....	34
Tabela 4 –	Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de extrato etanólico (70%) de cascas e de extrato acetônico (70%) de sementes das amostras de uvas da variedade Marselan cultivadas em diferentes regiões do Rio Grande do Sul, safra 2014.....	38
Tabela 5 –	Médias dos parâmetros físico-químicos e compostos fenólicos em vinhos da variedade Marselan de diferentes regiões do Rio Grande do Sul, safra 2014.....	42
Tabela 6 –	Parâmetros de cor de vinhos Marselan de diferentes regiões do Rio Grande do Sul, safra 2014.....	47
Tabela 7 –	Coefficientes de correlação entre os parâmetros físico-químicos determinados nos vinhos Marselan , safra 2014.....	49
Tabela 8 –	Termos descritores e referências utilizadas na avaliação das amostras de vinho tinto Marselan.....	51
Tabela 9 –	Resumo demonstrativo do desempenho dos provadores em relação ao poder de discriminação em vários níveis de significância, consenso com a equipe, números de atributos que causa interação e repetibilidade ( $p>0,05$ ).....	53
Tabela 10 –	Média das notas sensoriais da equipe para cada atributo das amostras de vinho tinto seco.....	54
Tabela 11 –	Coefficientes de correlação determinados entre as médias dos atributos do vinho Marselan.....	57
Tabela 12 –	Correlação entre atributos sensoriais e parâmetros físico-químicos de vinho Marselan.....	58

## LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1 – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	73
Apêndice 2 – Fichas utilizada na pré-seleção dos provadores para a análise sensorial descritiva.....	74
Apêndice 3 – Ficha final de escala não estruturada utilizada na avaliação sensorial descritiva das amostras de vinho tinto Marselan, com os 18 termos selecionados.....	76
Apêndice 4 – Coeficientes de correlação entre Compostos fenólicos e Capacidade Antioxidante das cascas e sementes da uva.....	77
Apêndice 5 – Coeficientes de correlação entre Maturação fenólica e Compostos fenólicos das cascas e sementes da uva e do vinho Marselan, safra 2014.....	77
Apêndice 6 – Valores de p de $F_{amostra}$ e $F_{repetição}$ obtidos na análise de variância para cada provador, por atributo, na seleção final da equipe. (Valores desejáveis: $p_{amostra} < 0,50$ e $p_{repetição} \geq 0,05$ ).....	78
Apêndice 7 – Representação gráfica das médias de cada provador para cada amostra, em cada um dos 18 atributos.....	79

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO 1 –	Temperaturas e insolação diárias, nos dois meses anteriores a colheita das amostras de Marselan, 2014.....	85
ANEXO 2 –	Precipitação acumulada diária, nos dois meses anteriores a colheita das amostras de Marselan, 2014.....	90

## SUMÁRIO

RESUMO.....	3
ABSTRACT .....	4
LISTA DE FIGURAS .....	5
LISTA DE TABELAS .....	6
LISTA DE APÊNDICES .....	7
LISTA DE ANEXOS .....	8
SUMÁRIO.....	9
1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Objetivo .....	12
1.2.1 Objetivos específicos .....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 A uva e o vinho.....	13
2.2 Classificação Botânica.....	13
2.3 Marselan .....	14
2.4 Regiões Vitivinícolas.....	16
2.4.1 Região da Serra Gaúcha .....	17
2.4.2 Região da Campanha Gaúcha .....	18
2.4.3 Região da Serra do Sudeste.....	18
2.5 Compostos fenólicos em uvas e vinhos .....	19
2.5.1 A cor do vinho.....	21
3. METODOLOGIA .....	22
3.1. Amostras de uvas.....	23
3.1.1 Preparação dos extratos de uvas .....	23
3.2 Vinificação.....	24
3.3 Análises físico-químicas.....	24
3.3.1 Capacidade Antioxidante.....	28
a) Determinação do poder redutor - Método FRAP .....	28
b) Método DPPH .....	28
c) Método ABTS.....	29
3.4 Análise Sensorial Descritiva Quantitativa (ADQ) .....	30
3.4.1 Desenvolvimento da terminologia descritiva e treinamento dos provadores.....	31
3.4.2 Seleção final da equipe de provadores: avaliação do desempenho e validação da equipe. ....	32
3.5 Análise Estatística .....	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	34
4.1 Amostras de uvas.....	34
4.2 Vinhos.....	41
4.2.1 Cor dos vinhos.....	46
4.3 Análise sensorial descritiva quantitativa .....	50
4.3.1 Terminologia descritiva e treinamento dos provadores.....	50
4.3.2 Seleção final da equipe de provadores: avaliação do desempenho e validação ...	52
4.3.3 Avaliação das amostras .....	53
5. CONCLUSÕES .....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62
APÊNDICES .....	72
ANEXOS .....	85

# 1. INTRODUÇÃO

Existe uma diversidade muito grande de videiras, tanto em termos de espécies, bem como em número de cultivares, o que resulta em grande variabilidade de características físico-químicas das uvas por elas produzidas. A exploração comercial das atividades vitícolas e enológica brasileira são relativamente novas, em comparação aos principais países tradicionalmente vitivinícolas (ABE et al., 2007; ACUNHA et al., 2011).

O aumento do interesse por produtos derivados vitícolas e enológicos tem sido motivado especialmente pelos benefícios à saúde, abrindo significativo espaço para o crescimento do consumo e conseqüentemente do potencial do mercado de uva e do vinho. As pesquisas relacionam o consumo moderado de vinho a benefícios à saúde humana, especificamente, no que diz respeito às doenças cardiovasculares, à quimioprevenção de vários tipos de câncer, e mesmo a doenças hepáticas e senilidade (TOMERA, 1999; ABE et al., 2007).

No Brasil, a partir da última década do século XX, houve uma significativa mudança no panorama vitivinícola, aparecendo vinhos de muito boa qualidade, fruto da mudança da mentalidade de boa parcela dos produtores locais, que vem investindo para melhorar não só a viticultura, como também a vinificação. Iniciou-se, um movimento empresarial focado num processo de inovação tecnológica promovendo melhorias na estrutura dos processos produtivos bem como dos produtos elaborados, onde empresas interessadas na produção de vinhos finos foram motivadas pela percepção quanto ao potencial de crescimento do mercado interno para produtos com padrão internacional, capazes de serem comercializados com maior valor agregado (LAROUSSE, 2007; PROTAS, CAMARGO, 2010).

Destacando-se na produção de uvas, o Estado do Rio Grande do Sul, detém a maior percentagem de área cultivada com uva no Brasil, provavelmente devido às questões culturais de etnia e, mais recentemente, à sua reputação como região boa produtora de vinhos. Por isso, tem dedicado uma atenção especial na expansão de áreas vitícolas, particularmente das variedades de uvas finas, buscando implantar vinhedos saudáveis capazes de gerar uvas de alta qualidade (POMMER, MANICA, 2006).

Por excelência, a qualidade dos produtos derivados da uva está diretamente relacionada com aspectos da elaboração, mas fortemente dependentes das características físico-químicas da matéria-prima que lhes deu origem, ou seja, das propriedades originalmente contidas na uva. As uvas europeias ou viníferas (*Vitis vinifera* L.) dão origem

a vinhos finos, são variedades de grande importância no contexto mundial, amplamente conhecidas na viticultura, como as cultivares de uvas brancas Chardonnay, Sauvignon Blanc e Gewürztraminer e as cultivares de uvas tintas Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Merlot e Pinot Noir (CAMARGO, 2002).

Atualmente, a maior parte do vinho produzido no Brasil vem do Rio Grande do Sul. Em 2013, foram colhidas 610,5 milhões de kg de uva no Rio Grande do Sul, dentre as quais 73,8 milhões de Kg foram de viníferas o que representa 12,1% da produção total de uvas (IBRAVIN, 2013a).

Nos últimos anos, os produtores do Rio Grande do Sul concentraram-se na produção de uma variedade de uvas, como em outros países do Novo Mundo. No entanto, a região ainda carece de um vinho varietal vermelho emblemático como Malbec na Argentina, Shiraz na Austrália, Carmenère no Chile e Tannat no Uruguai (MIELE, RIZZON, 2011). O Banco de dados de uva, vinho e derivados do cadastro vitícola/EMBRAPA revela que são cultivadas mais de 71 cultivares de uvas europeias (*Vitis vinifera*), no Rio Grande do Sul. Na Serra Gaúcha o predomínio das tradicionais castas italianas deixou de existir com a introdução na década de 1970, de variedades francesas como Merlot e Cabernet Franc. A partir do início dos anos 80 ganharam espaço a Cabernet Sauvignon, Tannat, Gewürztraminer, Chardonnay, Flora, Pinotage, juntamente com várias outras viníferas importadas da França, da Alemanha, da Itália, dos Estados Unidos e da África do Sul. A busca por novas alternativas ainda continua, especialmente visando à elaboração de vinhos varietais. Algumas cultivares portuguesas e de outras procedências têm sido importadas recentemente, constituindo-se na expectativa do momento. Esta análise sugere que ainda não há uma definição de cultivares para as condições temperadas do Brasil (MELLO e MACHADO, 2013; PROTAS, 2003). No entanto, a Cabernet Sauvignon, Merlot e Tannat são as mais produzidas com bons resultados.

Devido à tradição de produção de vinhos no Rio Grande do Sul, à multiplicidade de variedades e à busca por cultivares que tenham boa capacidade de produção e adaptação, a cultivar Marselan, que já é utilizada por algumas vinícolas para correção do vinho, principalmente em função da cor, também tem sido utilizada para produzir vinhos varietais por alguns produtores do Rio Grande do Sul em virtude principalmente da sua cor, o que é um atributo importante para a maioria dos consumidores. Ela apresenta boa adaptação e produção, sendo uma cultivar de ciclo curto e boa durabilidade em campo, tanto que sua produção no Estado tem aumentado desde 2005. O conhecimento da composição fenólica e em especial dos pigmentos auxilia a caracterização da 'Marselan'. Embora as concentrações

de cada componente individual em uma variedade de uva possam ser afetadas por diferentes fatores (como o *vintage*, solo, condições climáticas), o perfil de pigmento (determinando as proporções das diferentes antocianinas) é característico da variedade (ALCADE-EON, et al., 2006). Desse modo, caracterizar a composição fenólica e capacidade antioxidante da uva e do vinho, além de descrever sensorialmente seu vinho, traz a possibilidade de conhecer propriedades características a essa cultivar já que há poucas referências na literatura descrevendo o seu perfil.

## 1.1 Objetivo

O objetivo do presente estudo é caracterizar físico-quimicamente a cultivar de uva e o vinho varietal Marselan; e descrever o perfil sensorial do vinho varietal obtido destas uvas cultivadas em diferentes regiões produtoras do Rio Grande do Sul.

### 1.2.1 Objetivos específicos

- Caracterizar físico-quimicamente a cultivar, através dos extratos de casca e semente produzidos, e os vinhos da ‘Marselan’ elaborados por microvinificação.
- Avaliar a correlação entre a maturação fenólica das uvas com a composição fenólica da uva e do vinho.
- Avaliar a capacidade antioxidante e sua correlação com os compostos fenólicos da uva e do vinho.
- Descrever sensorialmente os vinhos produzidos a partir da ‘Marselan’ através da análise sensorial descritiva.
- Correlacionar as características sensoriais descritas com as análises físico-químicas.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A uva e o vinho**

As uvas são consideradas uma das maiores fontes de compostos fenólicos quando comparadas a outras frutas e vegetais, porém a grande diversidade entre as cultivares resulta em uvas com diferentes características, tanto de sabor quanto de coloração, o que certamente está associado com o conteúdo e o perfil dos compostos polifenólicos. Por ser a matéria-prima para a produção de vinhos, é importante conhecer os teores de compostos fenólicos das uvas, pois estes podem influenciar a qualidade dos produtos finais, no caso em questão, do vinho (ABE et al., 2007).

O vinho pode apresentar grande complexidade polifenólica, alta qualidade e durabilidade, para tanto o mosto tinto deve ser rico em antocianinas e taninos polimerizados e possuir uma relação flavanol/antocianina próxima a cinco, pois os flavanóis agem como protetores das antocianinas, ligando-se a elas ou a outros compostos, evitando que as mesmas sofram oxidação. As diferenças entre os tipos e estilos de vinhos se devem, em grande parte, à concentração e composição fenólica. Desde o vinhedo até a elaboração e envelhecimento dos vinhos de qualidade, deve-se considerar o controle dos compostos fenólicos (ZOECKLEIN et al., 2001; GUERRA, 2005; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b).

De acordo com a legislação brasileira, Lei nº 7678 de 08/11/1988 (BRASIL, 1988): “Vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura”. Quimicamente o vinho é um meio aquoso composto por moléculas de açúcares, alcoóis, polissacarídeos, elementos minerais, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, compostos nitrogenados, vitaminas, lipídeos e substâncias aromáticas. A composição do vinho é, todavia mais complexa que a do mosto, já que o vinho é obtido através da fermentação alcoólica que modifica a composição do mosto provocando o desaparecimento dos açúcares, glicose e frutose, e a formação de álcool junto com produtos secundários como os poliálcoois, o glicerol, diversos ácidos orgânicos e numerosos compostos voláteis que constituem o aroma (FLANZY, 2000).

### **2.2 Classificação Botânica**

A videira é uma planta pertencente à divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, subclasse Rosidae, ordem Rhamnales e família Vitaceae. A qual abrange mais de mil

espécies, incluídas em dezenove gêneros. O gênero *Vitis* é o único da família com importância econômica, e conta com 107 espécies, sendo 29 de origem asiática, 34 norte-americanas, 1 européia, 28 fósseis e 15 espécies cuja origem é ainda indefinida (POMMER, 2003; MULLINS, BOUQUET, WILLIANS, 2004).

A família Vitaceae é subdividida em subfamílias, estando o gênero *Vitis* classificado na subfamília Ampelidae. O gênero *Vitis* é dividido em dois subgêneros, *Euvinis* e *Muscadinia*. O subgênero *Muscadinia* agrupa plantas com 40 cromossomos, que apresenta frutos com baixo teor de açúcar, engloba as espécies *V. rotundifolia*, *V. munsoniana* e *V. popenoei*, destacando-se a primeira como mais importante do ponto de vista de resistência a estresse biótico e abiótico (POMMER, 2003; MULLINS, BOUQUET, WILLIANS, 2004).

O subgênero *Euvinis* agrupa plantas com 38 cromossomos, onde se encontram duas espécies de importância econômica para a agricultura (*V. labrusca* e *V. vinifera*), seja para a produção de vinho, seja para o consumo *in natura* das frutas. A primeira é uma espécie de origem americana; a segunda é uma espécie de origem europeia (POMMER, 2003; MULLINS, BOUQUET, WILLIANS, 2004).

No Rio Grande do Sul aproximadamente 182 variedades que estão presentes no cadastro vitícola, com predomínio do cultivo das videiras americanas (Isabel, Niágara, Bordô e Goethe), híbridas e europeias (Cabernet Sauvignon, Merlot, Moscato, Chardonnay, Tannat e Pinot Noir) (MELLO e MACHADO, 2013).

### 2.3 Marselan

‘Marselan’ é uma uva tinta da espécie *Vitis vinifera*, obtida pelo cruzamento das cultivares ‘Grenache’ e ‘Cabernet Sauvignon’ realizado no *Institut National de la Recherche Agronomique* (INRA), França em 1961 no Domaine de Vassal – INRA, próximo a cidade de Marseillan. Foi cadastrada em catálogo em 1990. O resultado esperado deste cruzamento era gerar uma cultivar de bagas grandes, para aumentar a produção de vinhos. Porém o resultado apresentou cachos grandes e bagas muito pequenas (1,3g em média), o que na época era desinteressante. Com o passar do tempo, devido à mecanização das culturas, a busca de melhores clones capazes de se adaptar as condições climáticas diferenciadas, e a procura crescente do consumidor por vinhos de qualidade e com cor intensa, a ‘Marselan’ está aos poucos retornando ao cenário da viticultura. Esta é uma casta relativamente insensível aos patógenos, adaptada às condições da cultura na França, com um rendimento médio, e produção de um vinho característico de excelente qualidade pois o tamanho reduzido das

bagas aumenta a proporção de cascas na vinificação e a concentração de compostos polifenólicos no vinho, resultando em um vinho de coloração intensa, com boa estrutura tânica e aromas que remetem a frutas negras e especiarias (INRA, 2013).

De acordo com Mello e Machado (2015) a quantidade de uvas viníferas tintas processadas no Rio Grande do Sul em 2013 foi de 37.033.391 Kg. Sendo que, de 69 cultivares as mais representativas são a Cabernet Sauvignon, Merlot e Tannat, com aproximadamente 60% das uvas processadas. Nestes dados, a Marselan apresenta-se em 12º com 345.504 Kg. Outro ponto interessante é o crescimento na produção desta cultivar desde 2005, onde pelo mesmo cadastro era de 28.868 Kg apenas e foi aumentando até 2011, onde foram produzidos 339.023 Kg, havendo uma pequena redução em 2012, e recuperando a produção em 2013.

Embora a ‘Marselan’ tenha sido inicialmente considerada sem valor pela indústria do vinho em virtude do seu rendimento moderado, os vinhos produzidos podem ser de excelente qualidade, o que levou o seu cultivo a países como o Uruguai. As uvas produzem um complexo vinho colorido, com taninos leves e aroma de groselhas suculentas (ALCADE-EON et al. 2006).

A ‘Marselan’ cultivada na Serra Gaúcha reproduz as mesmas características observadas na França e Uruguai, como cachos grandes e bagas pequenas (Figura 1). Origina vinho de ótima coloração e corpo, no entanto o rendimento do mosto é baixo, necessitando aproximadamente 160 kg de uva pra obter-se 100 L de mosto. A ‘Marselan’ tem um ciclo similar ao ‘Cabernet Sauvignon’, uma das cultivares presentes no cruzamento que a originou (GIOVANNINI, 2009; RODRIGUES, 2011). Já é cultivada também na Região da Campanha Gaúcha e na Serra do Sudeste.



Figura 1 - Cachos de Marselan fotografados durante a coleta de amostras (acervo do autor).

Alcade-Eon, et al. (2006) estudou o perfil de pigmentos e os diferentes derivados de antocianinas em vinhos de diferentes variedades entre elas a Marselan comparando-as a Tannat. Os resultados mostraram diferenças não só na composição de antocianina, mas também na natureza química dos principais pigmentos derivados de antocianina presentes em cada vinho. Marselan foi caracterizada por percentagens mais elevadas de malvidina-3-glicosídeo e seus derivados acil. A amostra Marselan tinha menos antocianinas totais (83%) que a Tannat (86%), mas os três derivados malvidina foram desproporcionalmente abundantes (86% das antocianinas).

Segundo Santos (2011a), em estudo da composição elementar desenvolvido com amostras de solo, videira, uva e vinho da cultivar Marselan utilizando técnica de feixes de íons PIXE, conclui que em geral, o vinho varietal dessa cultivar demanda vários meses de estabilização em tanques ou de evolução nas garrafas antes de ser comercializado o que faz com que sua concentração elementar continue variando juntamente com os compostos orgânicos e ainda que os maiores constituintes desse vinho analisado são, em ordem decrescente K, P, S, Mg e Ca e na uva madura, antes da vinificação são, K, P, Ca, Mg e S. Usando HPLC-DAD-ESI-MSIMS, a composição de proantocianidinas em cascas de uvas 'Marselan' foi analisada. Os resultados mostraram que a composição de proantocianidinas em 'Marselan' e as suas diversas subunidades diferem significativamente de outras variedades. (-)-Epigallocatequina foi o monômero livre de flavan-3-ol e subunidades terminais mais abundantes, ao passo que as subunidades de extensão eram (-)-epicatequina-3-O-galato nos estágios iniciais de maturação, e principalmente (-)-epigallocatequina e (-)-epicatequina nas fases intermediárias e finais de maturação. Esta pode ser a razão para as diferenças de adstringência de diferentes variedades de uvas, bem como os seus vinhos (LIANG et al., 2012).

## **2.4 Regiões Vitivinícolas**

Em cada região produtora, as variáveis climáticas apresentam comportamento diferenciado ao longo do ano, incluindo as temperaturas, a insolação, a precipitação pluviométrica e os índices climáticos vitícolas. Os fatores de qualidade dos vinhos e outros produtos vitivinícolas nas diferentes regiões é função do clima, do solo, da cultivar, das técnicas de cultivo e dos sistemas de processamento empregados (TONIETTO e MANDELLI, 2003). Segundo Jackson, (2008) é impossível separar a viticultura do clima, e a temperatura é tida como parâmetro de maior influência no crescimento das videiras e nas

reações específicas que ocorrem durante o processo de maturação das uvas, influenciando, portanto a composição final da uva.

As características climáticas da vitivinicultura brasileira são bastante particulares, tal situação confere aos produtos um conjunto de características e uma tipicidade própria que deve-se em grande parte ao efeito clima. Resulta, igualmente, da ampla gama de cultivares utilizadas. Os vinhos produzidos de uvas europeias apresentam tipicidade que varia de região para região nas condições brasileiras (TONIETTO e MANDELLI, 2003).

#### 2.4.1 Região da Serra Gaúcha

Região montanhosa, que faz parte da serra Nordeste do Rio Grande do Sul, cujas coordenadas geográficas e indicadores climáticos médios são: latitude 29°10'S, longitude 51°32'W, altitude 600 a 800 m, precipitação 1.700 mm, temperatura 17,2°C e umidade relativa do ar 76%. É a maior região vitícola do país com cerca de 40 mil hectares de vinhedos. O solo da região é argiloso, rico em matéria orgânica, com drenagem não muito eficiente. O clima é do tipo subtropical, mesotérmico úmido (LAROUSSE, 2007; IBRAVIN, 2013b).

Os principais municípios onde se produzem as uvas que dão origem aos vinhos da região são Bento Gonçalves, Garibaldi, Farroupilha, Flores da Cunha e Monte Belo do Sul. Mais de 80% da produção da região se origina de variedades de uvas americanas (*Vitis labrusca*, *Vitis bourquina*) e híbridas interespecíficas, apenas cerca de 15% dos vinhos é produzida com uva *Vitis vinífera*. (LAROUSSE, 2007; IBRAVIN, 2013b).

A partir de meados da década de 1980, uma análise retrospectiva evidencia que iniciou-se, nesta região, um movimento empresarial focado num processo de inovação tecnológica promovendo melhorias na estrutura dos processos produtivos bem como dos produtos elaborados. Porém, limitou-se a um número restrito de empresas, interessadas, quase que exclusivamente, na produção de vinhos finos (PROTAS, CAMARGO, 2010). Além disso, uma das suas sub-regiões, o Vale dos Vinhedos, foi a primeira região brasileira a obter a Indicação de Procedência. E mais recentemente a Denominação de Origem, de acordo com dados da Associação dos Produtores de Vinhos Finos do Vale dos Vinhedos (APROVALE, 2013).

#### 2.4.2 Região da Campanha Gaúcha

Localizada na metade sul do Estado do Rio Grande do Sul, na fronteira com o Uruguai, com pólos de produção concentrados em Santana do Livramento, Bagé e Dom Pedrito. Nessa região a topografia caracteriza-se por coxilhas, com suaves elevações de altitude, cuja situação geográfica está entre 30°53'S/55°32'W. Apta à mecanização, com altitude variando entre 75 m e 300 m. Encontra-se a 500 km da tradicional região de produção vitícola do Brasil, a Serra Gaúcha (TONIETTO, MANDELLI, 2003; LAROUSSE, 2007; IBRAVIN, 2013b).

A temperatura média na região varia entre 17,6°C e 20,2°C, a precipitação pluviométrica média é de 937 mm no período ativo de vegetação: 01.09 a 30.04, e a umidade relativa do ar, em média, situa-se entre 71% e 76%. Esta diversidade ambiental oportuniza a produção de uvas que originam vinhos com diferentes características de tipicidade dentro da própria região, de acordo com as condições climáticas específicas de cada zona de produção. A região da Campanha, atualmente com aproximadamente 1.500 ha consolidou-se como produtora de vinhos finos na década de 1980 a partir de um Projeto implantado por uma empresa multinacional no município de Santana do Livramento. São cultivadas exclusivamente castas de *Vitis vinifera* (LAROUSSE, 2007; IBRAVIN, 2013b).

#### 2.4.3 Região da Serra do Sudeste

A Serra do Sudeste fica próxima ao extremo sul do Rio Grande do Sul, entre as cidades de Pinheiro Machado e Encruzilhada do Sul. Nessa região a topografia é caracterizada pela conformação serrana ondulada e altitudes medianas, essa região tem temperaturas médias mais baixas e menor pluviosidade que a Serra Gaúcha, criando boas condições para uma vinicultura de qualidade. Geograficamente situa-se entre longitude 52°31'W e latitude 30°33'S.

Região apta à mecanização, com altitude de média de 350 metros, solo pedregoso, invernos rigorosos e verões ensolarados, mas amenos à noite, trazem condições ideais para uvas tintas, em especial, e brancas como a Chardonnay. Duas cidades se localizam acima dos 400 metros de altura, Encruzilhada do Sul, para onde migraram a maioria dos produtores de vinho e Piratini, mais ao sul. Temperatura média anual de 16,4 °C e precipitação pluviométrica com média de 1.400mm anuais (IBRAVIN, 2013; TONIETTO, MANDELLI, 2003).

## 2.5 Compostos fenólicos em uvas e vinhos

Os compostos fenólicos são abundantemente produzidos pela videira e estocados principalmente nas cascas e nas sementes da uva. Contribuem diretamente para a evolução da cor e do gosto do vinho e indiretamente na intensidade e qualidade aromáticas. São responsáveis pela cor, corpo e adstringência dos vinhos e conseqüentemente pelas diferenças entre vinhos tintos e brancos (CABRITA, RICARDO-DA-SILVA, LAUREANO, 2003; GUERRA, 2005; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b). Apresentam um ou mais grupos hidroxilas ligados a um anel aromático. O termo fenóis refere-se a um grupo químico de compostos amplo e diverso, com várias classificações (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b).

São característicos de plantas e podem ser encontrados agrupados, polimerizados na forma de ésteres ou glicosilados, ou na forma livre. Tem propriedades consideradas saudáveis pelo “Paradoxo Francês”. São antioxidantes, bactericidas e possuem propriedades que aparentemente protegem os consumidores de doenças cardiovasculares (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b).

Quimicamente, podem ser classificados em não flavonóides e flavonóides. Os não flavonóides correspondem aos ácidos fenólicos, os mais representativos no vinho são os fenóis ácidos derivados dos ácidos cinâmico e benzóico e os estilbenos. Os compostos flavonóides são as antocianinas, os flavanóis (taninos), os flavonóis e os flavanonóis, compostos de fórmula química do tipo C6-C3-C6 (ZOECKLEIN et al., 2001; GUERRA, 2005; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b).

Os não flavonóides encontram-se no vinho em teores variáveis entre 1 e 50 mg L<sup>-1</sup>. Os derivados do ácido cinâmico, como o ácido p-cumárico, ácido ferúlico e ácido caféico, encontram-se frequentemente na forma de ésteres do ácido tartárico, nas uvas encontram-se nos vacúolos das células, películas e polpas, sob a forma de ésteres tartáricos (CABRITA, RICARDO-DA-SILVA, LAUREANO, 2003; GUERRA, 2005).

Os derivados do ácido benzóico são os ácidos: salicílico, p-hidroxibenzóico, vanílico, gentísico, siríngico, gálico e protocatéquico (CABRITA, RICARDO-DA-SILVA, LAUREANO, 2003; GUERRA, 2005).

Outra família de polifenóis mais complexos também presente em uvas e vinhos são os estilbenos, possuem dois anéis benzênicos, geralmente ligados por um etano. O estilbeno mais conhecido é o resveratrol, que se encontra na casca da uva, é extraído principalmente durante a fermentação de vinhos tintos e ao qual são atribuídas importantes propriedades

relacionadas à saúde humana (CABRITA, RICARDO-DA-SILVA, LAUREANO, 2003; GUERRA, 2005; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b).

Dentre todos os compostos fenólicos das uvas, o resveratrol tem atraído atenção especial nas últimas décadas em decorrência de estudos epidemiológicos que mostram correlação inversa entre o consumo moderado de vinho e a incidência de doenças cardiovasculares. Os estudos com resveratrol tiveram início a partir de investigações relacionadas à dieta francesa, que apesar de rica em gorduras de origem animal, parece associada à baixa incidência de doenças cardiovasculares, fenômeno conhecido como "Paradoxo Francês" (GUERRA, 2005; ABE et al., 2007).

Os flavonóides são os compostos fenólicos de maior concentração e mais importantes para o vinho. Das antocianinas e flavanóis depende a qualidade sensorial geral do vinho, sendo as antocianinas responsáveis pela cor e os flavanóis, pela cor, sabor, corpo, adstringência e amargor. Deles ainda depende a longevidade dos vinhos. São compostos constituídos por dois ciclos benzênicos unidos por um heterociclo oxigenado. Esta classe de compostos pode ser dividida em famílias, as quais se distinguem pelo grau de oxidação do anel central (CABRITA, RICARDO-DA-SILVA, LAUREANO, 2003; GUERRA, 2005; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b).

As antocianinas estão presentes nos vacúolos da casca da uva conforme a uva amadurece, aumenta o espaço ocupado por elas. São pigmentos de diferentes cores, em tons de vermelho, rosa e violeta, responsáveis pela cor do vinho tinto. São encontradas como glicosídeos, isto é, ligadas a uma ou duas moléculas de glicose que são moléculas muito mais estáveis que a forma aglicona (antocianidina, sem o açúcar ligado). Diferenciam-se pelo número de grupos hidroxila e o grau de metilação destes grupos presentes no anel lateral, número e natureza dos glicídeos ligados à molécula. A glicosilação proporciona estabilidade e aumenta a solubilidade destes pigmentos. As antocianinas da uva são: cianidina, peonidina, delphinidina, petunidina e malvidina. (CABRITA, RICARDO-DA-SILVA, LAUREANO, 2003; GUERRA, 2005; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b).

Os flavanóis, também conhecidos como taninos da uva e do vinho pelas suas propriedades tânicas, incluem as catequinas, que são monômeros muito reativos, que tendem a formar polímeros. Durante a maturação da uva, os teores de catequinas diminuem e o grau de polimerização aumenta. São os principais compostos fenólicos responsáveis pelo sabor e adstringência. As procianidinas são dímeros, oligômeros e polímeros, resultantes do processo de polimerização das formas monoméricas, catequina e epicatequina (CABRITA, RICARDO-DA-SILVA, LAUREANO, 2003; GUERRA, 2005).

São classificados em hidrolisáveis e não hidrolisáveis ou condensados. Durante a conservação e o envelhecimento dos vinhos as modificações no estado de condensação influenciam a sua cor em solução e as suas características sensoriais. Os vinhos jovens possuem taninos com uma massa molecular média, que vai aumentando com o envelhecimento dos vinhos (CABRITA, RICARDO-DA-SILVA, LAUREANO, 2003; GUERRA, 2005).

Os flavonóis possuem cor amarelada e estão presentes na uva e no vinho na forma de glicosídeos. Os principais são: caempferol, quercetina e miricetina e embora presentes em menor quantidade, possuem importante papel no desenvolvimento da coloração do vinho, atuando como co-pigmentos junto às antocianinas. Os principais flavononóis da uva e do vinho são naringenina, fustina e taxifolina (CABRITA, RICARDO-DA-SILVA, LAUREANO, 2003; ABE et al., 2007).

#### 2.5.1 A cor do vinho

Um dos primeiros atributos sensoriais a se observar no vinho é sua cor. A tonalidade e a intensidade da cor podem dar informações sobre possíveis defeitos ou qualidades de um vinho. Está relacionada com os compostos fenólicos presentes nos vinhos e pode variar também com as características das uvas utilizadas, com as técnicas de vinificação e com as numerosas reações que ocorrem durante o armazenamento dos vinhos (CABRITA, RICARDO-DA-SILVA, LAUREANO, 2003).

Em uvas tintas, as antocianinas constituem a maior porcentagem de compostos fenólicos, representando um constituinte importante para a produção de vinhos tintos porque contribuem para os atributos sensoriais e, principalmente, para a coloração do vinho. A cor dos vinhos tintos não depende só do teor em antocianinas, mas está intimamente dependente das características físico-químicas dos pigmentos e do meio onde se encontram (CABRITA, RICARDO-DA-SILVA, LAUREANO, 2003; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006b; ABE et al., 2007).

### 3. METODOLOGIA

O experimento foi totalmente casualizado com seis tratamentos (vinhedos de origem) e quatro repetições, constituindo 24 unidades amostrais. As amostras da cv. Marselan, produzidas no Rio Grande do Sul foram coletadas, em diferentes regiões (Tabela 1). O período de amostragem foi de fevereiro a março de 2014. Após a coleta, as amostras foram conduzidas as dependências da Vinícola Velho Amâncio e passaram por uma *toilette*. Em seguida, cada tratamento foi homogeneizado e separado em 4 unidades amostrais com quatro quilogramas cada.

Tabela 1 - Localidades de origem das amostras.

Região	Cidade	Coleta	Vinícola	Amostra
<i>Campanha</i>	Itaqui	10/02/2014	Vinícola Velho Amâncio	A
<i>Gaúcha</i>	Santana do Livramento	21/02/2014	Vinícola Almadén (Miolo Wine Group)	B
	Santana do Livramento	01/03/2014	Vinícola Salton S/A	C
<i>Serra</i>	Flores da Cunha	18/02/2014	Luiz Argenta Vinhos Finos	D
<i>Gaúcha</i>	Bento Gonçalves	12/03/2014	Vinhos Larentis	E
<i>Serra do Sudeste</i>	Encruzilhada do Sul	19/03/2014	Vinícola Casa Valduga	F

**Itaqui (Casa Matas)** - O município está a uma latitude 29°07'31" sul e a uma longitude 56°33'11" oeste, possui uma altitude de 57 metros.

**Santana do Livramento** - Localiza-se a uma latitude 30°53'27" sul e a uma longitude 55°31'58" oeste, estando a uma altitude de 208 metros.

**Vinícola Almadén** – O vinhedo localiza-se no Quadro 7B da empresa, com área de 0,35 hectares. O porta-enxerto é SO4. Ano de plantação foi em 2004, com espaçamento de 2,8 x 1,2m e densidade de plantas/ha de 2975. O tipo de poda utilizado é cordão esporonado, com número de gemas médio de 16 por metro.

**Vinícola Salton** - Vinhedo todo irrigado por gotejamento e fertirrigado, onde contempla 5 hectares de Marselan, em formação, ou seja 2014 foi a primeira produção. A poda foi no sistema de varas (Guyot) com mais ou menos 10 gemas produtivas, realizada na primeira quinzena de agosto (2013) em Florentina, Santana do Livramento, RS.

**Flores da Cunha (Luiz Argenta)** - Localiza-se a uma latitude 29°01'44" sul e a uma longitude 51°10'54" oeste, estando a uma altitude de 756 metros.

**Bento Gonçalves (Larentis)** - A idade do vinhedo é de 8 anos, com área de 0,3 hectare (3.000m<sup>2</sup>). O porta-enxerto utilizado é o Paulsen 1103, com número de plantas 1.236. Localiza-se no Vale dos Vinhedos, em Bento Gonçalves, RS. Latitude e longitude no ponto central -29.1752 e -51.5595

**Encruzilhada do Sul (Casa Valduga)** - Localiza-se a uma latitude 30°32'38" sul e a uma longitude 52°31'19" oeste, estando a uma altitude de 432 metros.

### 3.1. Amostras de uvas

As amostras de uvas 'Marselan', aproximadamente 24 kg de cada região (Campanha Gaúcha, da Serra Gaúcha e da Serra do Sudeste), foram transportadas em caixas de polietileno com capacidade de doze quilos até a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) onde foram separadas alíquotas das bagas e o restante foi levado até a Vinícola Velho Amâncio. As alíquotas de 300g de bagas separadas aleatoriamente, foram congeladas em nitrogênio líquido e armazenadas em freezer -18°C para posterior análise. O restante das uvas foi destinado à vinificação em escala laboratorial.

#### 3.1.1 Preparação dos extratos de uvas

As bagas foram separadas manualmente em casca, polpa e semente. As bagas foram utilizadas para análises de sólidos solúveis totais (SST), acidez, pH, açúcares totais e extraídas em equipamento Ultra Turrax T 18 Basic S1 da marca IKA à 24000 rpm por 1 minuto. As cascas foram homogeneizadas em liquidificador por cinco minutos, 5 g de casca fresca, com a adição de 50 ml de solução de etanol/ácido fórmico/água na proporção de 70/1/30 (V/V/V) para determinação de polifenóis, antocianinas e capacidade antioxidante. A seguir foram centrifugadas á 3.700 rpm por 15 minutos, coletando-se o sobrenadante para as análises. Os extratos permaneceram armazenados em freezer (-20°C) até o momento das análises físico-químicas (SAUTTER, 2008).

Os extratos das sementes foram preparados com 2,0 g de material seco em estufa com circulação de ar, na temperatura de 55°C, por 24h, trituradas sob nitrogênio líquido, utilizando, como solvente extrator, acetona 70% em água deionizada. A extração foi feita em banho de ultrassom Ultracleaner 1600, marca Unique<sup>®</sup>, frequência de 40Hz, por 25 min e

posterior agitação mecânica em equipamento Agitador de Microplacas MA 562 da marca MARCONI<sup>®</sup>, por 30 min sendo posteriormente centrifugadas a 3.700 rpm por 10 min, filtrados em papel filtro e armazenados em freezer (-20°C).

### 3.2 Vinificação

A microvinificação foi conduzida, seguindo as seguintes etapas: retirar as bagas danificadas, desengajar as uvas e esmagá-las manualmente com luvas de silicone. Após o esmagamento, o mosto foi acondicionado em microvinificadores de polietileno com capacidade de cinco litros, vedados com sifão de água para a saída do gás carbônico formado. Após o acondicionamento do mosto no fermentador, foi realizada a sulfitagem da amostra, com solução de dióxido de enxofre até uma concentração de 30 partes por milhão (ppm).

Foi adicionado o ativante Superstart<sup>®</sup> da marca Laffort<sup>®</sup>, 0,03g L<sup>-1</sup>, e 20 min após a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, ZYMAFLORE RX60<sup>®</sup>, fabricada pela empresa Laffort<sup>®</sup>, utilizada para a fermentação alcoólica na quantidade de 0,017g L<sup>-1</sup>. A fermentação foi conduzida a uma temperatura de 24°C, nas dependências da Vinícola Velho Amâncio. Em algumas amostras foi necessária a ativação com o uso de Thiazote PH<sup>®</sup> 0,025g L<sup>-1</sup> durante a fermentação tumultuosa. Diariamente foi realizada a remontagem e verificado a concentração de sólidos solúveis totais (SST), utilizando refratômetro portátil modelo REF 103, Biobrix<sup>®</sup>.

Após dez dias de maceração, foi feita a descuba prensando-se o bagaço e acondicionando as amostras em garrafas de vidro com capacidade para 2 litros. Depois de 15 dias onde ocorreu a fermentação malolática, as amostras foram sulfitadas a 60 ppm e os recipientes receberam rolhas. Após quatro meses, os vinhos foram trasfegados e corrigidos os valores de SO<sub>2</sub> livre para 30 mg L<sup>-1</sup>, foram estabilizados pelo frio (0°C) por um período de 20 dias anterior ao dia da trasfega, ao final do qual foram engarrafados em garrafas com capacidade de 375 ml.

### 3.3 Análises físico-químicas

Todas as análises foram realizadas no Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais, em triplicata, sendo que as determinações espectrofotométricas foram realizadas em espectrofotômetro Femto<sup>®</sup> modelo 600 S.

Os sólidos solúveis totais foram mensurados por refratometria, a temperatura de 20°C e expressos em °Brix. A acidez total por titulometria (ATT) com 10 mL da amostra em 200 mL de água isenta de CO<sub>2</sub>, titulando com hidróxido de sódio 0,1N até o ponto de viragem em pH 8,2 e resultados expressos em mEq de ácido tartárico L<sup>-1</sup> (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Leitura do pH realizada através de método potenciométrico com medidor de leitura digital marca Digimed® modelo DM – 22 e dióxido de enxofre total (expresso em mg de SO<sub>2</sub> total L<sup>-1</sup>). Os açúcares totais, redutores e não redutores foram feitos pelo método colorimétrico de Nelson (1944) adaptado de Somogyi. O teor alcoólico foi determinado por destilação no Destilador Eletrônico Enoquímico Gilbertini com arraste de vapor e posterior mensuração com Alcoômetro de Gay Lussac, os resultados expressos em %.

A maturação fenólica ou análise de potencial fenólico (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006a; SAINT-CRICQ, VIVAS, GLORIES, 1998) foi realizada com 125 bagas trituradas em liquidificador por cinco minutos e após maceradas por 4h em duas soluções, uma de pH 1,0 e outra de pH 3,2. A solução de pH 1,0 envolve a degradação de membranas celulares, favorecendo a liberação dos conteúdos vacuolares e determinando a difusão e solubilização da maior parte das antocianinas das uvas; a solução de pH 3,2 equivale a que se realiza em uma vinificação clássica de vinho tinto. Após filtrar e centrifugar, foi realizada a análise de antocianinas pelo método de descoloração por bissulfito de sódio (RIBÉREAU-GAYON & STONESTREET, 1965) e Índice de polifenóis totais (IPT) foi determinado através da absorbância a 280 nm (RIBERÉAU-GAYON et al., 2006b).

A determinação de antocianinas totais (ANT) foi realizada segundo o método de descoloração com bissulfito de sódio, descrita por Ribéreau-Gayon & Stonestreet (1965) a leitura das amostras é realizada a 520 nm, em cubeta de 10 mm de caminho óptico, após 15 minutos. Em comparação com uma solução padrão de antocianinas, a concentração (C) é dada pela Equação 1, e os resultados expressos em mg L<sup>-1</sup> de malvidina-3-glucosídeo:

$$C \text{ (mg L}^{-1}\text{)} = \Delta d l \times 875 \quad (1)$$

Os polifenóis totais (PT) foram determinados segundo Singleton & Rossi (1965) com leitura da absorbância a 765 nm e os resultados calculados a partir da equação de regressão de curva padrão de ácido gálico, expressos em equivalentes a miligramas de ácido gálico por litro (EAG mg L<sup>-1</sup>). A determinação de procianidinas (PROC) segundo o método de hidrólise em meio ácido e quente conforme Ribéreau-Gayon et al. (2006b), onde taninos nos vinhos tintos são formados por cadeias de flavonóis mais ou menos polimerizados (procianidinas), podendo ser homogêneos (com ligações regulares) ou heterogêneos (ligados

por diferentes tipos de ligações), certas ligações são quebradas quando essas moléculas são aquecidas em meio ácido, e os carbocátions resultantes são parcialmente convertidos em cianidina, quando o meio é suficiente ácido para conduzir a oxidação. A leitura é realizada em 550 nm, cubeta de quartzo de 10 mm e o resultado expresso em  $\text{g L}^{-1}$  de cloreto de cianidina.

Taninos e pigmentos poliméricos foram determinados segundo o ensaio de Adams e Harbertson (2005), método utilizado para quantificar múltiplas classes de compostos fenólicos: antocianinas, taninos, pigmentos poliméricos e fenóis não-taninos ferro-reativos. Pela combinação da precipitação de albumina de soro bovino (BSA) e o branqueamento por bissulfito pode-se distinguir antocianinas monoméricas de pigmentos poliméricos: pequenos pigmentos poliméricos (SPP) que não precipitam com as proteínas e grandes pigmentos poliméricos (LPP) que precipitam. A combinação de SPP e LPP é equivalente aos pigmentos resistentes ao branqueamento por bissulfito no vinho (AWRI, 2014).

O método Adams e Harbertson (2005) consiste em várias etapas. Em primeiro lugar avaliou-se os fenóis totais ferro-reativos (PT<sub>2</sub>), pipetou-se em dois tubos de ensaio 75  $\mu\text{L}$  de amostra, 800  $\mu\text{L}$  da solução de resuspensão, e apenas no segundo tubo foi acrescentado 125  $\mu\text{L}$  de solução de  $\text{FeCl}_3$ , depois de 10 min foi realizada a leitura em 510 nm. Em segundo lugar realizou-se a determinação de pigmentos poliméricos, onde foi pipetado em dois tubos x  $\mu\text{L}$  de amostra e y  $\mu\text{L}$  da solução vinho modelo, volume total de 500  $\mu\text{L}$ , dependendo da diluição recomendada pelo resultado da etapa anterior. Foram adicionados 1000  $\mu\text{L}$  da solução tampão nos dois tubos e no segundo tubo foi acrescentado também 120  $\mu\text{L}$  de solução de bissulfito, após 10 min foi realizada a leitura da absorbância em espectrofotômetro a 520 nm.

Em terceiro, num tubo de vidro para centrifuga, pipetou-se x  $\mu\text{L}$  de amostra e y  $\mu\text{L}$  da solução vinho modelo, utilizando a mesma diluição determinada na primeira etapa totalizando 1000  $\mu\text{L}$ , 2000  $\mu\text{L}$  da solução BSA, aguardou-se 15 minutos e centrifugou-se a 3700 *rpm* por 5 minutos. Foi retirado uma alíquota de 1000  $\mu\text{L}$  do sobrenadante, adicionado 80  $\mu\text{L}$  de solução de bissulfito e após 10 min realizou-se a leitura a 520 nm. A modificação na etapa de precipitação pela adição de bissulfito permite a quantificação adicional de duas classes de pigmentos poliméricos presentes em vinhos SPP e LPP (HARBERTSON, PICCIOTTO, ADAMS, 2003; ADAMS & HARBERTSON, 2005).

O precipitado tanino-proteína formado pela adição de BSA, volta a ser solubilizado e quantificado indiretamente, pela adição de  $\text{FeCl}_3$  e leitura da absorbância a 510 nm. O

sobrenadante restante foi aspirado e descartado, adicionou-se 1000  $\mu\text{L}$  de solução tampão e centrifugou-se a 3700 *rpm* por 5 minutos. O sobrenadante foi novamente aspirado e descartado, 1750  $\mu\text{L}$  da solução de resuspensão foi adicionada e após 20 minutos, agitada em vórtex. Transferiu-se 875  $\mu\text{L}$  para um tubo de ensaio e ao conteúdo que restou no tubo da centrífuga (875  $\mu\text{L}$ ), foi adicionado 125  $\mu\text{L}$  de  $\text{FeCl}_3$ , após 10 min foi realizada a leitura de ambos a 510 nm. Para as antocianinas (ANT\_2), pipetou-se em tubos de ensaio 400  $\mu\text{L}$  de solução vinho modelo, 100  $\mu\text{L}$  de amostra, 1000  $\mu\text{L}$  da solução tampão de antocianinas, aguardou-se 5 minutos e realizou-se a leitura a 520 nm (ADAMS & HARBERTSON, 2005).

Para mensurar flavonóides totais (FLAV) as amostras foram diluídas com água ultrapura e transferido 500  $\mu\text{L}$  da amostra diluída para tubos de ensaio; onde foi adicionado 2.500  $\mu\text{L}$  de água ultrapura; 150  $\mu\text{L}$  de  $\text{NaNO}_2$  5% e após 5 min, foi adicionado 300  $\mu\text{L}$  de  $\text{AlCl}_3$  10%; aguardou-se 6 min e acrescentou-se 1.000  $\mu\text{L}$  de  $\text{NaOH}$  1M; foi completado com 550  $\mu\text{L}$  de ultrapura. Após 15 min foi realizada a leitura em espectrofotômetro a  $\lambda$  510 nm. O espectrofotômetro foi calibrado com água ultrapura. O conteúdo de flavonóides foi calculado usando uma equação linear baseado numa curva padrão de catequina, e os resultados expressos em miligramas equivalente de catequina por litro de vinho ( $\text{mg EC L}^{-1}$ ) (ZHISHEN, MENGCHENG, JIANMING, 1999).

O estudo da cor foi realizado pela medição da absorbância a três comprimentos de onda, 420, 520 e 620 nm, sendo realizada a leitura sem diluição em cubetas de quartzo de 1 mm de caminho óptico, em espectrofotômetro para determinar Intensidade (IC) que é dada pela soma dos três componentes (Equação 2) e Tonalidade (TON) que é dada pelo quociente entre a absorbância em 420 nm e 520 nm (Equação3), segundo a metodologia proposta por Ribéreau-Gayon et al. (2006b).

$$\text{IC} = \text{Abs.420 nm} + \text{Abs. 520 nm} + \text{Abs. 620 nm} \quad (2)$$

$$\text{TON} = \text{Abs. 420nm} / \text{Abs. 520nm}. \quad (3)$$

A cor também foi determinada pelo sistema CIE  $L^*a^*b^*$  utilizando o colorímetro Minolta CR-310, iluminante  $D_{65}$ . Onde, L representa a luminosidade ( $L^* = 0$  é preto e  $L^* = 100$  claridade total). As coordenadas que indicam a direção das cores são:  $+a^*$  = vermelho e  $-a^*$  = verde;  $+b^*$  = amarelo e  $-b^*$  = azul. Além desta coordenadas de cores, também foi feita a leitura dos parâmetros de cor como o valor de croma  $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ , que representa a saturação da cor, e a medida do ângulo  $h^\circ = \text{tg}^{-1}(b^*/a^*)$ , que representa a

tonalidade da cor (OIV, 2006). A leitura foi realizada diretamente nas amostras sem diluição com volume de 25 mL acondicionadas em placas de Petri com 5 cm de diâmetro, contra um fundo branco.

### 3.3.1 Capacidade Antioxidante

A capacidade antioxidante dos extratos de casca e semente foi avaliada *in vitro* pelo método de redução dos íons de ferro (FRAP), concentração efetiva para reduzir 50% dos radicais livres ( $EC_{50}$ ) pelo radical DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil) e sequestro de radicais livres ABTS (2,2'-azinobis 3-etilbenzotiazolína-6-ácido-sulfônico).

#### a) Determinação do poder redutor - Método FRAP

O método de capacidade antioxidante de redução do ferro (FRAP) é baseado na captura e transferência do elétron singleto. O método mensura a redução do complexo  $Fe^{3+}/2,4,6$ -tripiridiltriazina (TPTZ) para formar  $Fe^{2+}$ , de intensa cor azul em meio ácido (pH 3,6) e pode ser monitorado em espectrofotômetro a 593 nm (PELLEGRINI et al, 2003; ROCKENBACH, 2012).

O teste do poder antioxidante de redução do ferro foi conduzido de acordo com Benzie e Strain (1996). A solução tampão de acetato (0,3 M, pH 3,6) foi preparada pela dissolução de 3,1 g de  $C_2H_3O_2Na.3H_2O$  e 16 mL de ácido acético em balão volumétrico de 1.000 mL, completando com água destilada. A solução de TPTZ (2,4,6-Tri(2-piridil)-1,3,5-triazina) foi preparada pela dissolução de 31 mg de TPTZ em 10 mL de solução de HCl 40 mM. A solução de ferro (20 mM) foi preparada a partir de  $FeCl_3.6H_2O$ . O reagente final para análise, preparado pela mistura das soluções de tampão acetato, TPTZ e ferro na proporção de 10:1:1. Alíquotas (200  $\mu$ L) de cada extrato foram misturadas com 1,8 mL do reagente FRAP, em seguida os tubos foram homogeneizados e mantidos em banho-maria a 37°C por 10 min e a absorbância medida a 593 nm. A quantificação foi baseada no estabelecimento de uma curva padrão de Trolox (6 mM) e os resultados expressos em micromolar de capacidade antioxidante equivalente ao Trolox ( $\mu$ M TEAC).

#### b) Método DPPH

Segundo método de Brand-Williams et al. (1995). A solução do radical DPPH (25mg  $L^{-1}$ ) preparada em metanol no dia da análise. As amostras de vinho foram diluídas em metanol, em seis diferentes proporções, diluição 1 - foi adicionado 30  $\mu$ L de amostra em 470

$\mu\text{L}$  de metanol ( $6,7 \mu\text{L mL}^{-1}$ ); diluição 2 –  $3,35 \mu\text{L mL}^{-1}$ ; diluição 3 –  $1,675 \mu\text{L mL}^{-1}$ ; diluição 4 –  $0,84 \mu\text{L mL}^{-1}$ ; diluição 5 –  $0,42 \mu\text{L mL}^{-1}$  e a diluição 6 -  $0,9375 \mu\text{L}$  de amostra em  $499,0625 \mu\text{L}$  de metanol ( $0,21 \mu\text{L mL}^{-1}$ ). As de extratos das cascas e das sementes, foram determinadas em seis diluições diferentes, conforme testes prévios. Para os extratos de sementes: diluição 1 - foi adicionado  $2,5 \mu\text{L}$  de amostra em  $497,5 \mu\text{L}$  de metanol ( $500 \mu\text{g}$  de amostra  $\text{mL}^{-1}$ ) até a diluição 6 -  $15,625 \mu\text{g}$  de amostra  $\text{mL}^{-1}$ ; e os extrato de casca: diluição 1 - foi adicionado  $50 \mu\text{L}$  de amostra em  $450 \mu\text{L}$  de metanol ( $10^4 \mu\text{g}$  de amostra  $\text{mL}^{-1}$ ) até a diluição 6 –  $312,5 \mu\text{g}$  de amostra  $\text{mL}^{-1}$ . Em ambiente escuro, uma alíquota de  $0,5\text{mL}$  de cada diluição da amostra foi transferida para tubos de ensaio com  $2,5 \text{ mL}$  do radical DPPH ( $0,06 \text{ mM}$ ). As soluções foram misturadas em vórtex e incubadas em ambiente escuro durante  $30 \text{ min}$ . Para controle, foi utilizado  $0,5 \text{ mL}$  de metanol com  $2,5 \text{ mL}$  do radical DPPH. A leitura realizada a  $515 \text{ nm}$ . A porcentagem de Inibição (%I) foi calculada da seguinte forma (Equação 4) e após foi calculado o  $\text{EC}_{50}$ .

$$\%I = \left[ \frac{(\text{Abs controle} - \text{Abs. Amostra})}{\text{Abs. Controle}} \right] \times 100 \quad (4)$$

Os resultados foram expressos em  $\text{EC}_{50}$  (concentração de extrato em  $\mu\text{g/mL}$  capaz de reagir com 50% do radical presente na solução de DPPH). Portanto, quanto menor o valor do  $\text{EC}_{50}$ , maior será a atividade antioxidante da amostra analisada.

### c) Método ABTS

Segundo Re et al. (1999). O radical  $\text{ABTS}^{+\cdot}$  é formado pela reação de  $2,45 \text{ mM}$  de persulfato de potássio com  $7 \text{ mM}$  de 2,2'azino-bis-(3-etilbenzotiazolin 6-ácido sulfônico), armazenado no escuro, à temperatura ambiente, durante 16 horas. Depois de formado, o radical  $\text{ABTS}^{+\cdot}$  foi diluído em etanol até obter-se uma medida de absorvância de  $0,700 (\pm 0,100)$  em comprimento de onda de  $750 \text{ nm}$ , a uma temperatura de equilíbrio de  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ . Foram feitas três diluições da amostra em etanol, com volume final de  $200 \text{ uL}$ . Adicionou-se  $1.800 \mu\text{L}$  da solução-trabalho de ABTS. A absorvância medida em espectrofotômetro no tempo de 6 minutos após a adição da amostra e a capacidade antioxidante total da amostra foi calculada em relação à capacidade do antioxidante sintético Trolox (TEAC), nas mesmas condições, e os resultados foram expressos em  $\mu\text{M TEAC}$  por grama para os extratos e por litro para os vinhos (ROCKENBACH, 2012).

### 3.4 Análise Sensorial Descritiva Quantitativa (ADQ)

As amostras do vinho produzido, foram descritas sensorialmente utilizando o método da Análise Descritiva Quantitativa (STONE & SIDEL, 2004), modificada, de acordo com as seguintes etapas: recrutamento e pré-seleção de provadores; desenvolvimento e definição da terminologia descritiva e treinamento dos provadores; seleção final da equipe de provadores; análise das amostras e análise estatística. De acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde, nº 196/96, o projeto de pesquisa para a análise sensorial foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSM e aprovado sob o parecer número: 685.477.

Os provadores voluntários do meio acadêmico da UFSM foram recrutados através de um questionário onde preencheram idade, sexo, se eram consumidores habituais de vinho, frequência com que consomem vinho, tipo e estilo de vinho consumido, se possuíam alguma intolerância ou hipersensibilidade a substâncias comumente presentes no vinho, bem como a bebidas alcoólicas, disponibilidade de tempo, interesse em participar do teste e contato.

As análises sensoriais foram realizadas no laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos. Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1), os analistas foram submetidos a um teste de reconhecimento dos gostos básicos e sensação bucal para avaliar sua capacidade de discriminação sensorial. Cada provador recebeu nove soluções e depois de provar, separou em grupos e ordenou as soluções de acordo o gosto e a intensidade (Apêndice 2a). As soluções utilizadas foram DOCE: 0,5 e 1,0% de açúcar refinado (sacarose); ÁCIDO: 0,02, 0,05 e 0,1% de ácido cítrico; AMARGO: 0,02 e 0,04% de cafeína e ADSTRINGENTE: extrato de semente de uva obtido a partir de 100g de semente de uva Tannat seca em estufa com circulação de ar 55°C em 500 mL de solução hidroetanólica 14% (v/v), 2,5 g de ácido tartárico, pH 3,2 deixado em repouso no escuro por uma semana e diluição: 10% e 33,33% em água.

Durante a pré-seleção foi aplicado um teste discriminativo tipo triangular (IAL, 2008). Foram realizados três testes discriminatórios, em três repetições cada. Utilizaram-se seis amostras de vinho tinto.

Os 26 provadores pré-selecionados passaram por uma fase de treinamento sensorial segundo Behrens e Silva (2000) com descritores de aromas propostos por Noble et al. (1987) denominado “Terminologia Padrão Modificada de Aromas em Vinho” popularmente conhecida como “Roda de aromas em vinhos”. A roda de aromas constitui um esforço de padronização dos termos empregados para descrever e quantificar aromas em vinhos, de tal

forma que os resultados obtidos por pesquisadores de vários países possam ser mais comparativos (BEHRENS & SILVA 2000). Os candidatos foram familiarizados com um conjunto de aromas (Tabela 2), presente na roda de aromas em vinhos adaptado e após, foram submetidos a um teste de memória sensorial onde utilizaram uma ficha similar ao apêndice 2c. As referências codificadas com números de três dígitos foram servidas em taças de vidro, revestidas e cobertas com alumínio perfurado para impossibilitar a identificação visual. Em seguida apresentou-se um segundo conjunto de aromas codificados, contendo as mesmas referências do primeiro conjunto, porém aleatoriamente distribuídas. Os candidatos foram solicitados a avaliar o segundo conjunto de aroma e identificar qual amostra do primeiro conjunto correspondiam a do segundo conjunto, atribuindo à mesma um termo descritor a partir daí foram selecionados os provadores que obtiverem 90% de acerto em três repetições do teste.

Tabela 2 - Descritores sensoriais de aroma propostos pela Análise Descritiva de UC Davis para treinamento de provadores de vinhos (NOBLE et al., 1987).

<b>Grupo</b>	<b>Referências</b>
<b><i>Vegetativo</i></b>	
Pimentão Verde	30g de pimentão verde cru picado
Gramma cortada	1 punhado de grama recém cortada
Azeitona preta	3 azeitonas pretas em conserva esmagadas (La Violetera, lote: 29754)
<b><i>Madeirizado</i></b>	
Baunilha	Vanilina 1% em solução hidroetanólica 12% (v/v)
<b><i>Químico</i></b>	
Ácido sulfídrico	1/8 de gema de ovo cozido
Ácido acético	5 ml de vinagre de vinho tinto em 50 ml de vinho tinto seco.
Etanol	10 ml de etanol 95% em 50 ml de vinho
<b><i>Floral</i></b>	
Gerânio	2 gotas de essência em papel cromatográfico
<b><i>Especiarias</i></b>	
Pimenta preta	5g de pimenta do reino em grãos esmagadas
<b><i>Frutado</i></b>	
Frutas vermelhas	1 colher de sopa de geléia de frutas vermelhas (Queensberry, lote: 8954)
Uva passa	20g de uvas passas (Bom Preço, lote: 01B14)
<b><i>Microbiológico</i></b>	
Levedura	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> liofilizada, 1 col.de chá em 30 ml de água.

### 3.4.1 Desenvolvimento da terminologia descritiva e treinamento dos provadores

O desenvolvimento da terminologia descritiva foi realizado com os provadores pré-selecionados. As amostras de vinho utilizadas para o levantamento dos termos foram as do presente estudo apresentadas individualmente aos provadores que receberam uma ficha de

avaliação onde deveriam descrever sobre a aparência, aroma, sabor e sensações bucais. Essa primeira fase foi realizada em cabines individuais, mantendo-se a mesma ordem de apresentação para todos provadores. Após a análise individual das amostras, com a equipe reunida e coordenada pelo analista sensorial, discutiu-se e definiu-se cada um dos atributos percebidos e foram selecionados os termos em consenso para cada atributo, obedecendo aos critérios: ser representativo para as amostras e ser percebido pela maior parte da equipe. Para cada atributo definiram a amostra de referência.

Os provadores foram treinados na avaliação destes atributos selecionados, em três sessões, lembrando as definições de cada atributo. Os 26 provadores pré-selecionados realizaram a avaliação das seis amostras independentemente, e depois foram reunidos a fim de prestar esclarecimentos, discutir a intensidade e os atributos selecionados. Redefiniram-se alguns atributos e outros que a equipe achou muito similar e de difícil distinção, foram agrupados, formando a nova ficha com 18 atributos selecionados (Apêndice 3).

#### 3.4.2 Seleção final da equipe de provadores: avaliação do desempenho e validação da equipe.

A seleção final foi realizada com 17 provadores pré-selecionados. Foram utilizadas três amostras do presente estudo para a seleção final: a amostra C pertencente a região da Campanha Gaúcha, a amostra D pertencente a região da Serra Gaúcha e a amostra F pertencente a Serra do Sudeste, selecionadas por apresentarem variação moderada entre os atributos sensoriais, e representativas das três Regiões Vitivinícolas. Utilizando a ficha de avaliação e a lista com a terminologia descritiva, definições e referências desenvolvidas na etapa anterior. A intensidade de cada atributo foi então avaliada, utilizando-se uma escala não estruturada de nove centímetros, com os termos de intensidade para cada atributo, ancorados em seus extremos. Esta escala foi utilizada da esquerda para a direita, de menor intensidade para o de maior intensidade (BEHRENS, 1998).

Os provadores pré-selecionados avaliaram as amostras em três repetições seguindo um delineamento de blocos incompletos casualizados. Os testes foram realizados em cabines individuais sob luz branca, em sala climatizada. As amostras foram servidas de forma monádica, 50 mL em taças de vidro e codificadas com números aleatórios de três dígitos. Foram realizadas três sessões, cada uma com três amostras, sendo servida água mineral e biscoito tipo água e sal entre as amostras.

Os resultados individuais de cada provador, para cada atributo foram estatisticamente avaliados por análise de variância (ANOVA), tendo como fontes de variação amostras e repetições. Os critérios utilizados na seleção de provadores foram: poder discriminativo, reprodutibilidade nos julgamentos e consenso com a equipe. Os níveis de significância ( $p$ ) dos valores de  $F_{\text{amostra}}$  e  $F_{\text{repetição}}$  foram computados para cada provador, em cada atributo (Apêndice 6). Provadores que mostraram boa capacidade discriminatória ( $p_{\text{amostra}} < 0,50$ ), boa reprodutibilidade ( $p_{\text{repetição}} \geq 0,05$ ) e consenso com a equipe para a maior parte dos atributos avaliados, foram selecionados para compor a equipe sensorial descritiva (FARIA, YOUTSUYANAGI, 2002).

A avaliação dos vinhos foi realizada durante o mês de dezembro de 2014, quando as amostras estavam com nove meses de envelhecimento. Para avaliação foram realizadas seis sessões, duas por semana, em três semanas, sendo avaliadas três amostras por sessão.

### **3.5 Análise Estatística**

Os resultados obtidos das análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico Statistica 7.0 (Statsoft).

Os dados sensoriais obtidos foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA), com teste de médias Tukey a 5% de probabilidade, e análises de correlações utilizando o programa estatístico Statistica 7.0 (Statsoft), e análise de componente principal (ACP) utilizando o software PAST, Palaeontologia Electronica (HAMMER, HARPER, RYAN, 2001).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Amostras de uvas

A análise da maturação industrial e fenólica das uvas, determinada físico-quimicamente está apresentada na tabela 3. O teor de ácidos e açúcar é um bom indicador da maturação industrial. Normalmente é empregado junto com o teor de açúcar, pois o balanço entre teor de açúcar e acidez confere ao vinho um equilíbrio gustativo determinante para sua qualidade geral. Ao contrário dos açúcares, os ácidos da uva diminuem a partir da mudança de cor, até teores que variam entre 5 a 9 g L<sup>-1</sup> (GUERRA & ZANUS, 2003).

Tabela 3 – Maturação industrial e fenólica de uvas da variedade Marselan cultivadas em diferentes regiões do Rio Grande do Sul, safra 2014.

		Amostras/Regiões					
		Campanha Gaúcha			Serra Gaúcha		Serra do Sudeste
		A	B	C	D	E	F
Maturação Industrial	AT	7,13a	5,03c	5,18bc	6,90a	5,78b	5,58bc
	pH	3,50cd	3,55c	3,45d	3,79a	3,47cd	3,69b
	SST	25,83a	20,93c	21,67bc	21,33c	23,00b	20,83c
	SST/AT	3,63	4,17	4,19	3,09	3,98	3,74
	AçTot	26,41a	20,74bc	20,78bc	22,42b	25,94a	18,24c
	AçRed	16,67a	14,97b	12,84cd	14,04bc	16,94a	12,10d
	Sacarose	9,25a	5,48d	7,54c	7,97bc	8,55ab	5,83d
Maturação Fenólica	ApH1,0	742,88b	564,67c	685,13b	1149,17a	1096,67a	597,63c
	ApH3,2	250,83ab	206,50b	277,96ab	322,00a	307,13a	252,88ab
	IMC%	66,21ab	63,56ab	59,42b	72,00a	72,12a	57,63b
	IPT	34,07a	13,00f	25,33c	21,27d	26,10b	19,93e
	TC%	29,45b	63,46a	43,89ab	60,50a	47,12ab	50,76ab
	TS%	70,55a	36,54b	56,11ab	39,50b	52,88ab	49,24ab

AT - Acidez Total (g L<sup>-1</sup> ácido tartárico); SST – Sólidos solúveis totais (°Brix); AçTot – açúcares totais (g%); AçRed – Açúcares redutores (g%); Sacarose (g%); IPT – índice de polifenóis totais; ApH1,0 – antocianinas potenciais (mg L<sup>-1</sup> malvidina glucosídeo); ApH3,2 – antocianinas extraíveis (mg L<sup>-1</sup> malvidina glucosídeo); IMC% - índice de maturação celular; TC% - proporção de taninos nas cascas; TS% - proporção de taninos nas sementes.

Médias seguidas por mesma letra, na mesma linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Entre as amostras, a amostra A demonstrou ter atingido maior grau de maturação industrial em relação às demais, apresentando maior acidez total e maior teor de açúcares,

apesar da acidez da amostra D não ter diferido significativamente. Ainda assim, mesmo com variações, todas as amostras apresentaram boas condições de maturação, com uma boa relação entre açúcares/acidez, variando entre 3,63 e 4,19. A maturação é resultado de complexos fenômenos fisiológicos e bioquímicos cujo desenvolvimento está intrinsecamente ligado a condições ambientais (cultivar, solo, intensidade luminosa, clima) (FLANZY, 2000; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006a).

Os teores de sólidos solúveis totais (SST) encontrados nas amostras variaram entre 20,83° e 25,83° Brix (Tabela 3). A amostra A, com maior teor de SST, foi coletada em 10 de fevereiro de 2014, na semana que precedeu a colheita a média de temperatura máxima registrada foi de 38,14 ±1,00 °C (Anexo 1b). Observou-se que estas uvas apresentaram-se levemente desidratadas, o que explica o seu alto teor de SST. Já a amostra F, foi colhida em 19 de março de 2014, após três dias de chuva, o que resultou em um teor de SST menor, apesar de não diferir significativamente da amostra B. As temperaturas máximas e mínimas diárias, insolação em número de horas por dia e a precipitação das estações meteorológicas mais próximas ao município de origem das amostras constam no anexo 1<sup>1</sup> e 2 (INMET, 2015).

Segundo Fogaça, (2012) a análise do potencial fenólico das uvas permite estimar o conteúdo de polifenóis totais, a porcentagem da cor devido a antocianinas poliméricas e a quantidade de procianidinas presentes no vinho a ser elaborado. A diferença entre o teor de antocianinas nos dois extratos obtidos é uma indicação do estado de fragilidade das membranas das células das cascas e, conseqüentemente, do seu estado de maturação, sendo que a fragmentação parcial das sementes permite uma maior extração de seus taninos (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006a).

Dentre os parâmetros utilizados para avaliar a maturação fenólica, o resultado de antocianinas potenciais (ApH1,0) nas amostras D e E, provenientes da Serra Gaúcha, apresentaram valores significativamente maiores em relação as outras amostras de Marselan, provavelmente em decorrência do clima distinto entre as diferentes regiões de origem das amostras, especialmente pela variação térmica diária ser tradicionalmente propícia a uma maior produção de antocianinas pelas videiras nesta localidade. No período de maturação das uvas, a ocorrência de noites relativamente frias favorece o acúmulo de polifenóis, especialmente as antocianinas nas cultivares tintas. Condições térmicas muito quentes

---

<sup>1</sup> Considerando anexo 1 (a) até (d), Estação São Luiz Gonzaga para Itaqui; anexo 1 (e) até (h) Estação Bagé para Santana do Livramento (a Estação Santana do Livramento existe, mas os dados não estavam disponíveis para o período pesquisado); anexo 1 (i) a (o), Estação Caxias do Sul para Flores da Cunha e Bento Gonçalves, e Estação Encruzilhada do Sul anexo 1 (p) a (s).

podem resultar na obtenção de uvas com maiores teores de açúcares, porém com baixa acidez. A maior atividade fotossintética é obtida na faixa de temperaturas que vai de 20°C a 25°C, sendo que temperaturas a partir de 35°C são excessivas (TONIETTO & MANDELLI, 2003).

A região da Serra Gaúcha teve somente um dia (06 fev.) entre janeiro e fevereiro de 2014 em que a temperatura máxima foi superior a 35°C. Também se pode observar a ocorrência de variação térmica de aproximadamente 10°C entre a temperatura máxima e a mínima (anexo 1i e 1o). Enquanto as outras regiões tiveram vários dias com temperaturas máximas superiores a 35°C (Itaqui 21 dias, Santana do Livramento 6 dias e Serra do Sudeste 7 dias) (Anexos 1a, b, e, f, p, q). Para a síntese de antocianinas, a temperatura ótima está entre 17 e 26°C (POMMER, 2003).

A figura 2 mostra a insolação total (horas) nos meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, pelas normais climatológicas de 1961 a 1990 demonstrando que a região da Campanha Gaúcha tem regularmente mais horas de insolação. Uma maior insolação pode levar a um aumento na produção de compostos fenólicos, pois ativa o metabolismo secundário da planta como uma forma de defesa para as radiações ultravioletas. Esse fenômeno é conhecido como hormese a qual se refere ao estímulo de uma resposta positiva por baixas doses de um agente potencialmente prejudicial como a irradiação ultravioleta emitida pelo sol. A temperatura e a radiação são os elementos climáticos de maior relevância na síntese de compostos fenólicos, quando considerado sua influência nos metabolismos primário e secundário das plantas (TAIZ & ZEIGER, 2009).

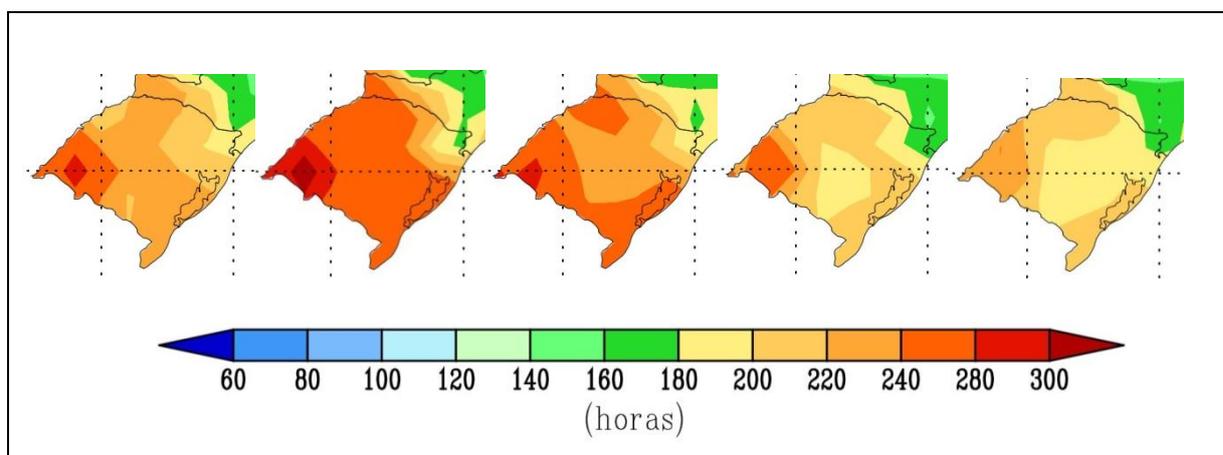


Figura 2 – Insolação total (horas) nos meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, normais climatológicas de 1961 a 1990.

Fonte: INMET (2015).

O teor de antocianinas extraíveis (ApH<sub>3,2</sub>) também foi superior nas amostras D e E, mas diminuiu a variação entre as amostras, indicando que a maturação fenólica poderia ter avançado mais um pouco, aumentando a maturação celular e consequentemente a extratibilidade das antocianinas da casca.

Segundo Ribéreau-Gayon et al. (2006a) quanto menor o valor do índice de maturação celular (IMC%), mais facilmente as antocianinas são extraídas, o que indica que as amostras C e F com menores valores de antocianinas potenciais, apresentaram maior extratibilidade (59,42 e 57,63%). E as amostras da Serra Gaúcha (D e E) que apresentaram os maiores valores de antocianinas, foram justamente as amostras com menor extratibilidade (72,00 e 72,12%). Outros autores observaram que a extratibilidade da cultivar Tannat produzida no Uruguai variou entre 44,6% e 54,4% (GONZÁLES-NEVES et al., 2010). Analisando uvas 'Merlot' da região da Campanha e da Serra Gaúcha também foi observado que o conteúdo de antocianinas potenciais foi maior nas amostras da Serra, no entanto a extratibilidade (IMC%), que variou entre 22,1% e 40,8%, esteve melhor nas amostras da Campanha, o que facilita a extração desses compostos durante o processo de maceração (FOGAÇA, DAUDT, PEREZ, 2012). No presente estudo, acúmulo de antocianinas não se correlacionou diretamente com o teor de fenóis totais (IPT) (Tabela 3) e a mesma situação foi verificada por Fogaça, Daudt, Perez (2012).

As uvas da região da Campanha apresentaram grande variabilidade no valor dos taninos da semente, entre 36,54% e 70,55%, sendo que a amostra A possui o maior percentual de taninos nas sementes (TS%) e também é a amostra com maior valor de SST, indicando que a maturação industrial ocorreu antes da maturação fenólica, o que indica alta atividade do metabolismo primário nessas condições. Durante a maturação, a concentração de taninos nas sementes diminui e seu grau de polimerização aumenta (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006a), portanto esperam-se valores menores na proporção de taninos nas sementes (TS%). Cabe lembrar que a amostra A é proveniente do município de Itaqui, que apesar de ser classificado como pertencente à região da Campanha Gaúcha que é bastante ampla, apresenta um comportamento climatológico diferenciado.

Os resultados das análises de compostos fenólicos e da capacidade antioxidante dos extratos hidroetanólico 70% (v/v) de casca e o extrato hidroacetônico 70% (v/v) de semente podem ser observados na tabela 4.

Tabela 4 – Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de extrato etanólico (70%) de cascas e de extrato acetônico (70%) de sementes das amostras de uvas da variedade Marselan cultivadas em diferentes regiões do Rio Grande do Sul, safra 2014.

	<b>Amostras/Região</b>					
	<i>Campanha Gaúcha</i>			<i>Serra Gaúcha</i>		<i>Serra do Sudeste</i>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
	<i>Extratos das cascas</i>					
<b>PT</b>	12,54 <sup>ns</sup>	11,87 <sup>ns</sup>	12,47 <sup>ns</sup>	14,54 <sup>ns</sup>	13,72 <sup>ns</sup>	13,03 <sup>ns</sup>
<b>PROC</b>	0,99 <sup>ab</sup>	1,13 <sup>a</sup>	0,89 <sup>b</sup>	1,12 <sup>a</sup>	1,00 <sup>ab</sup>	1,05 <sup>ab</sup>
<b>FLAV</b>	7,32 <sup>a</sup>	6,21 <sup>c</sup>	5,73 <sup>d</sup>	6,91 <sup>b</sup>	6,70 <sup>b</sup>	6,98 <sup>b</sup>
<b>ANT</b>	5,08 <sup>bc</sup>	4,57 <sup>c</sup>	6,48 <sup>b</sup>	8,06 <sup>a</sup>	6,63 <sup>ab</sup>	4,98 <sup>c</sup>
<b>FRAP</b>	87,40 <sup>a</sup>	43,39 <sup>d</sup>	75,47 <sup>bc</sup>	70,30 <sup>c</sup>	75,38 <sup>bc</sup>	78,38 <sup>b</sup>
<b>DPPH</b>	6,41 <sup>a</sup>	16,33 <sup>d</sup>	12,06 <sup>c</sup>	9,87 <sup>b</sup>	16,47 <sup>d</sup>	9,21 <sup>b</sup>
<b>ABTS</b>	210,22 <sup>a</sup>	122,82 <sup>c</sup>	179,03 <sup>b</sup>	185,92 <sup>ab</sup>	166,51 <sup>b</sup>	171,08 <sup>b</sup>
	<i>Extratos de sementes</i>					
<b>PT</b>	80,34 <sup>a</sup>	74,78 <sup>b</sup>	73,67 <sup>bc</sup>	46,69 <sup>d</sup>	71,73 <sup>bc</sup>	70,94 <sup>c</sup>
<b>PROC</b>	7,17 <sup>a</sup>	6,85 <sup>b</sup>	7,33 <sup>a</sup>	5,17 <sup>d</sup>	5,41 <sup>c</sup>	4,46 <sup>e</sup>
<b>FLAV</b>	76,37 <sup>a</sup>	66,41 <sup>b</sup>	72,95 <sup>a</sup>	57,26 <sup>c</sup>	63,81 <sup>b</sup>	66,06 <sup>b</sup>
<b>TAN</b>	72,24 <sup>e</sup>	73,37 <sup>d</sup>	78,34 <sup>a</sup>	65,11 <sup>f</sup>	77,14 <sup>b</sup>	74,79 <sup>c</sup>
<b>FRAP</b>	710,66 <sup>d</sup>	767,91 <sup>b</sup>	864,59 <sup>a</sup>	633,06 <sup>e</sup>	743,19 <sup>c</sup>	735,69 <sup>c</sup>
<b>DPPH</b>	0,79 <sup>a</sup>	1,16 <sup>c</sup>	1,02 <sup>b</sup>	1,31 <sup>d</sup>	1,40 <sup>e</sup>	1,12 <sup>c</sup>
<b>ABTS</b>	1270,67 <sup>a</sup>	1073,15 <sup>c</sup>	1060,48 <sup>d</sup>	1025,53 <sup>e</sup>	934,04 <sup>f</sup>	1151,74 <sup>b</sup>

PT -Polifenóis Totais (mg eq. ácido gálico g<sup>-1</sup> de amostra); PROC – Procianidinas (mg eq. cloreto de cianidina g<sup>-1</sup> de amostra); FLAV -Flavonóides Totais (mg eq. catequina g<sup>-1</sup> de amostra); ANT – Antocianinas (mg eq. malvidina glicosídeo g<sup>-1</sup> de amostra); FRAP (µM TEAC g<sup>-1</sup> de amostra); DPPH – EC<sub>50</sub> µg mL<sup>-1</sup>; ABTS (µM TEAC g<sup>-1</sup> de amostra); TAN – Taninos (mg eq. catequina g<sup>-1</sup> de amostra).

Médias seguidas por letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05) e *ns* – não houve diferença significativa.

O conteúdo de polifenóis totais (PT) em equivalentes de ácido gálico variou entre 11,87 e 14,54 mg EAG g<sup>-1</sup> nos extratos das cascas e não apresentou diferença significativa entre as amostras. Quanto ao extrato de sementes, apresentaram teores de PT superiores aos das cascas, variando entre 46,69 e 80,34 mg EAG g<sup>-1</sup>, sendo que as amostras da região da Campanha, apresentaram valores médios superiores ao das outras regiões, especialmente a amostra A. Analisando o teor de polifenóis totais em uvas de mesa, Santos (2009) obteve 1,43 e 2,46 mg EAG g<sup>-1</sup> nas cascas; e 89,83 a 122,35 mg EAG g<sup>-1</sup> em sementes; Soares et al. (2008) encontrou 1,83 a 1,96 mg EAG g<sup>-1</sup> de casca em estudo com Isabel e Niágara. Em estudo com Syrah e Merlot, Abe et al. (2007) encontrou nas cascas 3,85 e 3,37 mg EAG g<sup>-1</sup>, respectivamente; Iacopini et al. (2008) observou nas cascas 37,7 a 53,04 mg EAG g<sup>-1</sup> e nas sementes 50,33 a 87,08 mg EAG g<sup>-1</sup> (Colorino del Valdarno, Canaiolo, Foglia Tonda, Merlot, Cabernet Sauvignon, Montepulciano e Sangiovese). Bozan et al. (2008) que analisou

as sementes de 11 variedades de uvas (Merlot, Cabernet, Cinsault, Papaz Karasi, Ada Karasi, Hamburg Muscat, Alphonso Lavallee, Öküzgözü, Bogazkere, Senso e Kalecik Karasi), os valores de polifenóis encontrados variaram de 79,2 a 154,6 mg EAG g<sup>-1</sup>. O presente trabalho aproxima-se dos resultados obtidos nestes estudos em relação às sementes, mas diferencia-se bastante em relação às cascas. Em estudo da variedade Shiraz, foram encontrados nas cascas uma média de 752 mg EAG g<sup>-1</sup> de extrato seco e nas sementes 1167,75 mg EAG g<sup>-1</sup> de extrato seco (BUTKHUP et al., 2010). Desse modo, percebe-se uma grande variabilidade nos teores de polifenóis totais encontrados em diferentes cultivares na literatura referenciada. No presente estudo, as diferenças encontradas nas sementes podem ser devido a fatores ambientais como técnicas de manejo, clima e solo, já que se trata de amostras da mesma cultivar produzidas em diferentes regiões do Rio Grande do Sul.

O conteúdo de procianidinas e flavonóides totais novamente foi superior nos extratos de semente (Tabela 4), assim como a capacidade antioxidante mensurada demonstrando uma forte correlação ( $r = 0,97$  e  $0,99$ ) entre estes parâmetros (Apêndice 4). Nas cascas o teor de procianidinas possui menor variação entre as amostras, já o conteúdo das sementes variou mais e apresentou-se superior nas amostras da Campanha Gaúcha (6,85 a 7,33 mg g<sup>-1</sup>), seguido pela Serra Gaúcha (5,17 a 5,41 mg g<sup>-1</sup>) e a amostra da Serra do Sudeste ficando com o menor teor (4,46 mg g<sup>-1</sup>). Os teores de flavonóides totais nas cascas foram entre 5,73 e 7,32 mg EC g<sup>-1</sup> e nas sementes entre 57,26 e 76,37 mg EC g<sup>-1</sup> não havendo uma separação nítida quanto as regiões. Marinova, Ribarova e Atanassova (2005) analisaram 20 frutos de diferentes espécies, e em uvas (*Vitis vinifera*) encontraram apenas 0,77 mg EC g<sup>-1</sup>. Em estudo com Shiraz os teores de flavonóides totais nas sementes (258,69 mg EC g<sup>-1</sup> extrato seco) também foram superiores aos das cascas (147,12 mg EC g<sup>-1</sup> extrato seco), porém em menor proporção (BUTKHUP et al., 2010).

As antocianinas foram analisadas apenas nas cascas, pois são estocadas majoritariamente nos vacúolos das células das cascas, seu conteúdo variou entre 4,57 a 8,06 mg g<sup>-1</sup>, havendo uma correlação positiva entre ApH1,0 e ApH3,2 ( $r = 0,81$  e  $0,82$ ) com o teor de antocianinas e como esperado as amostras da Serra Gaúcha apresentaram maiores médias no teor de antocianinas, acompanhando os resultados de antocianinas potenciais e extraíveis na maturação fenólica (Tabelas 4 e Apêndice 5).

A capacidade antioxidante dos extratos de casca e semente foi avaliada pelos métodos FRAP, ABTS e DPPH (Tabela 4). Nos extratos de cascas a amostra A apresentou valores significativamente superiores às outras amostras pelos três métodos de avaliação, na qual foi encontrado o maior teor de flavonóides e de polifenóis totais estando provavelmente

relacionados esses valores (Apêndice 4). Vários autores também relataram correlações consideráveis entre a capacidade antioxidante e o conteúdo de polifenóis totais de extratos de sementes e de cascas de diferentes variedades de uva (XU et al. 2010; JORDÃO, CORREIA e GONÇALVES, 2012; LUTZ, CAJA, HENRÍQUEZ, 2012).

Os valores de FRAP e ABTS foram superiores, e DPPH foram inferiores nos extratos de sementes, em relação aos extratos de cascas, que também possuem teores mais elevados de polifenóis totais, procianidinas, flavonóides e taninos, demonstrando que as sementes possuem maior capacidade antioxidante. É interessante considerar a correlação entre a composição fenólica e a capacidade antioxidante dos extratos de casca e semente (Apêndice 4). Estes resultados foram mais elevados do que os descritos por Bozan et al. (2008), onde o  $EC_{50}$  de sementes de uva de 11 cultivares (Merlot, Cabernet, Cinsault, Papaz Karasi, Ada Karasi, Hamburg Muscat, Alphonso Lavallee, Öküzgözü, Bogazkere, Senso e Kalecik Karasi) produzidas na Turquia variou de  $2,71 \mu\text{g mL}^{-1}$  para  $4,62 \mu\text{g mL}^{-1}$ , com um valor médio de  $3,31 \mu\text{g mL}^{-1}$ . Butkhub et al. (2010) encontrou igualmente valores inferiores de  $EC_{50}$  em sementes ( $0,47 \mu\text{g mL}^{-1}$ ) comparado a cascas de uva Shiraz ( $1,06 \mu\text{g mL}^{-1}$ ), que também foi o mais rico em compostos fenólicos.

No método ABTS, os valores encontrados nos extratos de cascas ( $122,82$  a  $210,22 \mu\text{M TEAC g}^{-1}$ ) são próximos ao verificados por Soares et al. (2008) em cascas de Isabel ( $171 \mu\text{M TEAC g}^{-1}$ ) e Niágara ( $232 \mu\text{M TEAC g}^{-1}$ ). Costa et al. (2014) analisaram 24 diferentes variedades de uvas cultivadas em duas regiões vitivinícolas portuguesas e concluíram que as sementes foram a parte da baga com a maior capacidade antioxidante (ABTS), com valores entre  $77,59$  a  $867,81 \mu\text{M TEAC g}^{-1}$ , seguido pela casca ( $1,13$  a  $292,05 \mu\text{M TEAC g}^{-1}$ ) e polpa, independentemente da cultivar estudada, da mesma forma Ky et al (2014) analisaram seis cultivares de uvas viníferas francesas, uvas e o bagaço proveniente da vinificação, e verificaram que a capacidade antioxidante e o conteúdo de polifenóis totais foi maior nas sementes. A capacidade antioxidante das uvas é quase sempre associada com a qualidade e quantidade de fenólicos nas amostras (XU et al. 2010; JORDÃO, CORREIA e GONÇALVES, 2012; LUTZ, CAJAS, HENRÍQUEZ, 2012).

Para Jayaprakasha, Singh e Sakariah (2001), a capacidade antioxidante está associada, não só com as amostras experimentais, mas também com o solvente extrator, concentração do extrato, e o tempo de reação das metodologias utilizadas. Uma possível explicação para essa distribuição nos diferentes tecidos da baga poderia ser a maior quantidade de polifenóis, tais como flavanóis monoméricos (catequina e epicatequina), diméricos, triméricos, procianidinas poliméricas e ácidos fenólicos nas sementes em

comparação com cascas (DI MAJO et al, 2008; COSTA et al., 2014). Estes resultados estão de acordo com estudos anteriores realizados com outras variedades de *Vitis vinifera* (POUDEL et al, 2008;. XU et al.,2010; JORDÃO, CORREIA e GONÇALVES, 2012). No entanto, outros autores não relataram correlações significativas entre flavanóis individuais ou polifenóis totais e os valores da capacidade antioxidante em extratos de sementes a partir de diversas variedades de uva, destacando a ação sinérgica entre tais compostos (BOZAN et al. 2008; IACOPINI et al., 2008).

Dessa forma, observando os dados de maturação industrial, maturação fenólica, compostos fenólicos e capacidade antioxidante, constata-se que as diferentes localidades do Rio Grande do Sul influenciam nas características da ‘Marselan’.

## 4.2 Vinhos

Os vinhos elaborados com as uvas Marselan de diferentes regiões do Rio Grande do Sul foram produzidos, estabilizados por seis meses e então submetidos a análises físico-químicas. Os resultados destas análises estão demonstrados na tabela 5. O teor de açúcares residuais totais demonstra que as quantidades obtidas permitem classificar todas as amostras como do tipo “seco”, com exceção da amostra A que foi classificada como “vinho meio seco” ( $>4$  até  $25\text{g L}^{-1}$ ). Para ser considerado um vinho do tipo seco, é necessário que os níveis de açúcares residuais totais presentes estejam iguais ou abaixo de  $4\text{g}$  por litro de vinho (BRASIL, 1988; BRASIL, 2014). O açúcar residual presente em vinhos secos consiste primariamente de pentoses (arabinose, ramnose e xilose) e pequenas quantidades de glicose e frutose que não foram fermentadas. Geralmente o seu conteúdo é inferior a  $1,5\text{g L}^{-1}$  e, nestas concentrações, é insuficiente para se constituir em ameaça à estabilidade microbiana de vinhos engarrafados (JACKSON, 2008).

Com relação ao grau alcoólico, as amostras apresentaram valores dentro dos intervalos de referência descritos pela legislação brasileira, exceto a amostra A que seria classificada como vinho licoroso (BRASIL, 2014). Esse teor alcoólico mais elevado na amostra A já era esperado devido ao seu teor de SST no momento da vinificação. O etanol, principal álcool encontrado em vinhos, é fundamental para as propriedades sensoriais, envelhecimento e estabilidade da bebida, já que limita o crescimento microbiano e suprime o desenvolvimento de micro-organismos causadores de odores indesejáveis e reage lentamente com ácidos orgânicos produzindo ésteres (JACKSON, 2008).

Quanto ao pH, as amostras apresentaram médias relativamente altas, considerando a faixa ideal de pH para vinhos tintos (3,1 a 3,6) reportada por Mota et al. (2009). Os valores médios de pH variaram de 3,54 (E) a 3,88 (C) e aumentaram durante a transformação do mosto em vinho, provavelmente devido a extração do potássio presente na casca (Tabela 3 e 5). No entanto, os valores de pH observados no presente trabalho encontram-se dentro da faixa considerada recomendável para a conservação fenólica e microbiológica dos vinhos. A acidez total foi menor nas amostras da região da Campanha, e as maiores médias são das amostras D e F, que pertencem à região da Serra Gaúcha e Serra do Sudeste, respectivamente. Todas as amostras de vinhos tintos se encontraram dentro dos intervalos de referência preconizados pela legislação brasileira (BRASIL, 1988).

Tabela 5 – Médias dos parâmetros físico-químicos e compostos fenólicos em vinhos da variedade Marselan de diferentes regiões do Rio Grande do Sul, safra 2014.

	Amostras/Regiões					
	Campanha Gaúcha			Serra Gaúcha		Serra do Sudeste
	A	B	C	D	E	F
<b>Açúcares Totais</b> (g L <sup>-1</sup> )	4,92 a	1,64 b	0,82 b	1,65 b	1,55 b	0,46 b
<b>Álcool</b> (%)	16,0 a	12,5 c	12,5c	12,4 c	13,9 b	12,3c
<b>SO<sub>2</sub> Total</b> (mg L <sup>-1</sup> )	89,6 ns	89,6 ns	83,2 ns	89,6 ns	83,2 ns	73,6 ns
<b>Acidez Total</b> (g% eq ácido tartárico)	0,750 b	0,645 d	0,675 c	0,863 a	0,750 b	0,863 a
<b>Acidez Volátil</b> (g% eq ácido acético)	0,081 a	0,072 b	0,081 a	0,069 b	0,057 c	0,072 b
<b>pH</b>	3,70 b	3,78 ab	3,88 a	3,79 ab	3,54 c	3,73 ab
<b>Polifenóis Totais</b> (mg L <sup>-1</sup> ácido gálico)	4777,98 a	2047,07 b	2823,71 b	2605,67 b	2605,33 b	2192,88 b
<b>Polifenóis Totais_2</b> (mg L <sup>-1</sup> catequina)	2769,08 a	1186,19 b	1129,42 b	1309,55 b	1421,83 b	1284,48 b
<b>Procianidinas</b> (mg L <sup>-1</sup> cloreto de cianidina)	268,65 a	97,26 b	95,27 b	93,16 b	114,92 b	92,04 b
<b>Flavonóides Totais</b> (mg L <sup>-1</sup> catequina)	2216,70 a	1067,68 b	883,03 c	994,75 c	1172,45 b	1035,84 bc
<b>Antocianinas</b> (mg L <sup>-1</sup> malvidina glicosídeo)	658,22 c	713,67 b	778,20 ab	684,14 bc	874,67a	645,20 c
<b>Antocianinas_2</b> (mg L <sup>-1</sup> malvidina-3-O-glicosídeo)	234,07 d	559,02 c	694,72 a	582,78 bc	743,31 a	581,67 bc
<b>TAN</b> (mg L <sup>-1</sup> catequina)	1486,96 a	230,34 bc	249,17 bc	151,04 c	367,79 b	391,74 b
<b>Fenóis não taninos (NTP)</b> (mg L <sup>-1</sup> catequina)	1282,11 ns	955,85 ns	880,25 ns	1158,51 ns	1054,05 ns	892,74 ns
<b>FRAP</b> (mM L <sup>-1</sup> TEAC)	29,49 a	18,25 bc	16,46 bc	19,30 b	17,72 bc	14,94 c
<b>DPPH</b> (EC <sub>50</sub> em µg mL <sup>-1</sup> )	5,54 a	9,00 ab	11,30 ab	10,48 ab	11,61 b	13,66 b
<b>ABTS</b> (µM mL <sup>-1</sup> TEAC)	54,48 a	33,64 b	34,32 b	32,43 b	37,42 b	31,62 b

Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey e ns – não houve diferença significativa.

Quanto aos níveis de acidez volátil foi verificado que as amostras A e C, provenientes da região da Campanha, apresentaram os maiores valores médios (0,081g%). A menor média para este parâmetro foi obtida na amostra E, a qual apresentou o menor pH também. Altas concentrações de acidez volátil em vinhos não são desejáveis, pois estão relacionadas principalmente à presença do ácido acético, desta forma, frequentemente são observados teores maiores de acidez volátil em vinhos cujo pH foi mais elevado, como mostram os resultados de Mota et al. (2009).

Em relação aos teores de polifenóis totais, procianidinas, flavonóides totais e taninos a amostra A apresentou valores significativamente maiores a todas outras amostras. Uma das explicações para tal dado é o fato deste vinho ter sido obtido a partir de uvas levemente desidratadas, no entanto, também esta associada com as condições climáticas do seu local de origem, onde houve uma insolação total superior às outras regiões no período de maturação da uva, e apesar das temperaturas máximas terem superado os 35°C em vários dias, também houve uma amplitude térmica média de 11,7°C nas seis semanas anteriores a colheita, o que favorece o acúmulo de compostos fenólicos (Anexos 1a, b, c e d - INMET, 2015). Vinhos elaborados a partir de uvas colhidas sob condições de menor índice pluviométrico e maior amplitude térmica, apresentaram maior conteúdo de compostos fenólicos e índice de cor (MOTA et al., 2009).

O teor de polifenóis (2.047,07 a 4.777,98 mg L<sup>-1</sup>) não variou significativamente entre as amostras, exceto na amostra A (Tabela 5). Fogaça (2012) observou em vinhos Merlot valores de polifenóis totais de 1.639,0 a 2.319,0 mg L<sup>-1</sup> em vinhos da Campanha Gaúcha e 1.551,9 mg L<sup>-1</sup> em amostra da Serra Gaúcha, com 1 ano (safra 2011) dependendo do tempo de maceração utilizado na elaboração do vinho. Os valores observados por Granato, Katayama e Castro (2010) em estudo com 26 vinhos tintos finos brasileiros de diferentes safras (2002 a 2009) e cultivares (Cabernet Sauvignon, Merlot, Malbec, Pinot Noir e Syrah), encontrou valores entre 1.153,12 a 1.958,78 mg L<sup>-1</sup>. Em vinhos cultivados em regiões de altitude em Santa Catarina, na variedade Merlot foi observado teores de 1502,8 a 2011,1 mg L<sup>-1</sup> e na Cabernet Sauvignon de 1861,8 a 2259,3 mg L<sup>-1</sup> (SIMON, 2014). No presente trabalho, os valores encontrados para polifenóis totais foi superior as varietais acima descritas, indicando a possibilidade da 'Marselan' possuir potencial para elaboração de vinhos de guarda.

Quanto ao teor de flavonóides totais encontrado no presente estudo foi de 883,03 a 2216,70 mg equivalentes a catequina L<sup>-1</sup> (Tabela 5). Granato, Katayama e Castro (2010) obtiveram valores entre 520,36 a 1794,91 mg L<sup>-1</sup> considerando 5 cultivares, de diferentes

safras. Em estudo com vinhos uruguaios Tannat, Cabernet Sauvignon e Merlot, safra 2001 foram observados valores de flavonóides totais de 1105.8, 902.4 e 863.6 mg L<sup>-1</sup> respectivamente; já na safra de 2002 os valores foram de 1908.49, 1043.4 e 1099.4 mg L<sup>-1</sup> (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2004). As amostras estudadas apresentaram valores bastante variados, mas aproximados à literatura referenciada.

Somente nos teores de antocianinas a amostra A não apresentou maior teor, sendo as amostras E e C que apresentam os maiores teores (874,67 e 778, 20 mg L<sup>-1</sup>), respectivamente (Tabela 5). Como a amostra A foi a uva coletada com maior grau de maturação industrial, seu menor teor de antocianinas pode estar relacionada com a diminuição do conteúdo de antocianinas próximo a maturação fenólica devido às reações de degradação, pela atividade de glicosidases e peroxidases nos vacúolos celulares das cascas ou então com a participação das antocianinas na formação de pigmentos derivados, conforme observado em trabalho por González-Neves et al. (2010). Estes mesmos autores, analisando o potencial polifenólico de uvas Tannat obtiveram as concentrações máximas de antocianinas totais e antocianinas extraíveis antes das concentrações máximas de açúcares e a extratibilidade das antocianinas diminuiu durante a maturação.

Diversos autores afirmaram que a temperatura é um dos principais fatores que influenciam na síntese e no acúmulo de antocianinas nas bagas, sendo que temperaturas elevadas promovem diminuição dos teores de antocianinas e elevada amplitude térmica promove maior acúmulo destes compostos (SPAYD et al., 2002; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006a; MOTA, 2009). Desse modo, o teor de antocianinas mais elevado na amostra E, pertencente a região da Serra Gaúcha (Tabela 5), é condizente com as temperaturas mais amenas (abaixo de 35°C), e variações térmicas com boa amplitude como pode ser observado no anexo 1 (INMET, 2015).

Santos (2011b) encontrou valores de antocianinas monoméricas em Cabernet Sauvignon de 418,54 mg L<sup>-1</sup> em amostra da região da Campanha Gaúcha elaborada no mesmo ano de análise, e 229, 01 mg L<sup>-1</sup> para amostra da Serra Gaúcha, porém com dois anos, e em seu trabalho verificou o decaimento nos valores de antocianinas relacionados aos anos de envelhecimento do vinho. Fogaça (2012) observou valores de antocianinas entre 413,5 e 578,4 mg L<sup>-1</sup> em vinhos Merlot da safra 2011, produzidos no Rio Grande do Sul; já em vinhos da safra de 2010, análise após 6 meses encontrou valores de 177,6 a 367,9 mg L<sup>-1</sup> dependendo do tempo de maceração utilizado na elaboração do vinho. Em outro estudo, o teor de antocianinas observado em vinhos uruguaios Tannat, Cabernet Sauvignon e Merlot com dois meses foi de 551,7; 348,7 e 226,7 mg L<sup>-1</sup> na safra de 2001 respectivamente; já na

safras de 2002 os teores foram mais elevados, sendo de 952,7 (Tannat), 563,3 (Cabernet Sauvignon) e 401,9 (Merlot) (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2004). Os resultados encontrados na Marselan são superiores aos encontrados no Cabernet Sauvignon e no Merlot nas duas safras e superior ao da Tannat da safra de 2001.

A capacidade antioxidante acompanha a tendência dos polifenóis totais, procianidinas, flavonóides totais e taninos, sendo significativamente superior na amostra A (Tabela 5) e está positivamente correlacionada com estes parâmetros (Tabela 7). A capacidade antioxidante é associada com a qualidade e quantidade de fenólicos nas amostras de vinho (KONDRASHOV et al., 2009; GINJON et al., 2010; XU et al. 2010; JORDÃO, CORREIA e GONÇALVES, 2012; LUTZ, CAJAS, HENRÍQUEZ, 2012).

Os valores da capacidade antioxidante encontrados no presente estudo foram de 14,94 a 29,49 mM L<sup>-1</sup>TEAC pelo método FRAP e 31,62 a 54,48 μM mL<sup>-1</sup>TEAC (ou mM L<sup>-1</sup>) pelo método ABTS. Avaliando a capacidade antioxidante de vinhos cultivados em regiões de altitude em Santa Catarina, Simon (2014) observou 5,36 a 5,39 μM TEAC mL<sup>-1</sup> na variedade Merlot e 5,26 a 5,36 μM TEAC mL<sup>-1</sup> na Cabernet Sauvignon, pelo método ABTS. Em análise da capacidade antioxidante de vinhos com diferentes países de origem e diferentes cultivares (Merlot, Cabernet Sauvignon e Ruby Cabernet) os valores encontrados variaram de 7,5 a 16,6 mM TEAC L<sup>-1</sup> pelo método ABTS; e 6,9 a 15,2 mM TEAC L<sup>-1</sup> pelo método FRAP (KONDRASHOV et al., 2009). No presente estudo os valores encontrados foram consideravelmente superiores.

Na análise de correlação entre maturação fenólica e polifenóis totais (Apêndice 4), antocianinas e taninos dos vinhos, antocianinas potenciais e extraíveis tiveram correlação positiva com o teor de antocianinas dos extratos de cascas ( $r = 0,81$  e  $0,85$ ), mas não houve correlação com teor de antocianinas do vinho. Quanto ao teor de polifenóis totais (IPT) foi positivamente correlacionado com o teor de polifenóis totais (PT) e taninos (TAN) dos vinhos ( $r = 0,85$  e  $0,75$ ). Os taninos das cascas (TC%) se correlacionaram negativamente com taninos do vinho ( $r = -0,73$ ) enquanto que os taninos das sementes se correlacionaram positivamente com os taninos dos vinhos ( $r = 0,73$ ), indicando que o teor de taninos nos vinhos está relacionado ao teor de taninos presentes nas sementes que são extraídos durante o período de maceração do mosto.

A composição fenólica da Marselan apresentou alguns valores mais elevados e outros condizentes com a literatura referenciada. O que torna a cultivar com potencial para elaboração de vinhos de guarda, necessitando estudos de sua evolução durante seu envelhecimento.

#### 4.2.1 Cor dos vinhos

A tabela 6 mostra os resultados dos parâmetros de cor para as seis amostras de vinho tinto Marselan. A amostra que apresentou as maiores médias para os parâmetros porcentagem de pigmentos amarelos/castanhos (420%), Índice de Cor (IC) e Tonalidade (TON) foi a amostra A. Tais dados indicam que seu IC é mais intenso que as outras amostras, mas não devido às antocianinas que tem sua maior absorbância na região do vermelho (520 nm), e sim devido aos pigmentos amarelos/castanhos (região dos 420 nm). Geralmente vinhos mais envelhecidos tem maior absorbância na região do amarelo/castanho, comparado a vinhos jovens que tem sua maior absorbância na região dos vermelhos devido às antocianinas e às suas combinações sob a forma de íon flavínium (CABRITA, SILVA, LAUREANO, 2003). No entanto, todos os vinhos desse estudo são considerados jovens e este fato pode estar relacionado com a polimerização das antocianinas, formando pigmentos poliméricos. Observando os dados da tabela 6, o teor de pigmentos poliméricos (SPP+LPP) é maior nessa amostra. Os pigmentos poliméricos são formados com a participação das antocianinas extraídas das cascas com outros compostos fenólicos, como flavan-3-ols (SCOLLARY, 2010). Esses pigmentos são mais resistentes ao branqueamento com dióxido de enxofre, e como o método utilizado para verificar os teores de antocianinas utilizam o branqueamento com dióxido de enxofre, o teor de antocianinas será menor nessa amostra quando ela possui um teor maior de pigmentos poliméricos, e como observado na tabela 7, os pigmentos poliméricos (SPP+LPP) tem correlação positiva (0,72) com 420% e ao mesmo tempo, 420% é negativamente correlacionado (-0,94) com 520%. Os grandes pigmentos poliméricos (LPP) estão positivamente correlacionados com polifenóis totais (0,86), procianidinas (0,88), flavonóides totais (0,84) e taninos (0,89), desse modo a amostra A com maiores teores desses componentes, apresenta maior absorbância na região do amarelo e maior tonalidade mesmo sendo um vinho jovem.

Santos (2011b) analisou vinhos tintos da cv. Cabernet Sauvignon produzidos em diferentes regiões do Rio Grande do Sul e constatou uma relação direta entre tonalidade e idade da safra, onde vinhos com maior idade apresentaram maior tonalidade, obtendo valores entre 0,71 e 1,19 para tonalidade. As amostras de ‘Marselan’ apresentaram valores entre 0,33 e 0,59, inferiores provavelmente por serem jovens e/ou por estar relacionado com a tipicidade da própria ‘Marselan’ em comparação com a ‘Cabernet Sauvignon’.

As amostras E e F ao contrário, são as amostras com maior porcentagem de pigmentos vermelhos (520%) (Tabela 6) e também com teores de antocianinas maiores ao

da amostra A (Tabela 5). De um modo geral, para todas as amostras, os valores de vermelho são bem superiores aos de amarelo/castanho, confirmando a idade jovem dos vinhos.

Miele, Rizzon e Zanus (2010) avaliaram a composição físico-química de 171 vinhos tintos brasileiros elaborados na safra de 2006, representados por 21 variedades. A variedade de vinhos Marselan, juntamente com a Ancellotta e Teroldego, apresentaram maiores parâmetros das variáveis responsáveis pela cor do vinho e do corpo, tais como absorvância em 520 nm, em 420 nm, em 620 nm, a intensidade da cor, antocianinas e compostos fenólicos totais. Os autores consideram que os resultados devem-se às características genéticas das cultivares de uva, no entanto, também colocam que pode ser devido ao solo local e as condições climáticas, onde foram cultivadas, as práticas culturais utilizadas nas vinhas bem como os procedimentos de vinificação.

Tabela 6 – Parâmetros de cor de vinhos Marselan de diferentes regiões do Rio Grande do Sul, safra 2014.

	Regiões/Amostras					
	Campanha Gaúcha			Serra Gaúcha		Serra do Sudeste
	A	B	C	D	E	F
<b>420%</b>	33,20a	29,38b	26,23c	29,06bc	26,49c	21,63d
<b>520%</b>	56,08d	57,75cd	61,13b	59,55bc	63,65ab	65,82 <sup>a</sup>
<b>620%</b>	10,72bc	12,87 <sup>a</sup>	12,65ab	11,39b	9,85c	12,55ab
<b>IC</b>	19,96a	11,27bc	7,02c	13,24b	16,31c	6,41c
<b>TON</b>	0,59a	0,51b	0,43cd	0,49bc	0,42d	0,33e
<b>L*</b>	26,99b	32,39b	40,63a	33,36ab	30,36b	40,97 <sup>a</sup>
<b>a*</b>	31,75c	38,75b	41,10ab	40,30ab	39,94ab	43,84 <sup>a</sup>
<b>b*</b>	7,41b	11,40 <sup>a</sup>	14,13a	11,82ab	11,77ab	14,33 <sup>a</sup>
<b>C*</b>	33,32c	40,42b	43,88ab	42,00b	41,65b	46,15 <sup>a</sup>
<b>h°</b>	12,88c	16,17b	19,43a	16,28b	16,13b	17,99ab
<b>SPP</b>	3,22 a	2,87 ab	2,39 b	2,84 ab	2,80 ab	1,64 c
<b>LPP</b>	1,54 a	0,02 b	0,03 b	0,00 b	0,38 b	0,19 b
<b>LPP/SPP</b>	0,47 a	0,01 b	0,01 b	0,00 b	0,15 b	0,11 b
<b>SPP+LPP</b>	4,76 a	2,90 bc	2,43 bc	2,84 bc	3,18 b	1,83 c

420% (porcentagem de amarelo/castanho); 520% (porcentagem de vermelho); 620% (porcentagem de azul); IC – intensidade de cor; TON – tonalidade de cor; L\* (luminosidade); a\* (componente verde-vermelho); b\* (componente azul-amarelo); C\* (cromaticidade da cor); h° (ângulo da tonalidade da cor); SPP – Pigmentos poliméricos pequenos (Au); LPP – Pigmentos poliméricos grandes (Au).

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Quanto aos parâmetros de cor do sistema CIE  $L^*a^*b^*$ , a amostra F e C apresentaram média para o parâmetro  $L^*$  (luminosidade) de 40,97 e 40,63 respectivamente, sendo as amostras de maior luminosidade, assim como a saturação de cor ( $C^*$ ) (Tabela 6) e estes dois parâmetros estão correlacionados positivamente (0,77) (Tabela 7). A luminosidade ( $L^*$ ) apresentou correlação forte negativa (-0,71) com o teor de pigmentos poliméricos (SPP+LPP) indicando que quanto maior o teor destes pigmentos poliméricos em uma amostra, menor é a passagem de luz. A saturação de cor ( $C^*$ ) apresentou correlação forte positiva com antocianinas (ANT\_2) (0,71) e porcentagem de pigmentos vermelhos (0,70) que aparecem em maior proporção nestas duas amostras (F e C); ao mesmo tempo a saturação de cor ( $C^*$ ) apresentou correlação fortemente negativa com polifenóis totais (-0,79), procianidinas (-0,83), flavonóides totais (-0,85), pigmentos poliméricos (-0,88), taninos (-0,78), porcentagem de pigmentos amarelos (-0,82) (Tabela 7).

A amostra C apresentou maior  $h^\circ$  ou tonalidade cromática (19,43) em relação às demais amostras. A amostra F apresentou uma coloração vívida, concordando com o trabalho de Granato, Katayama, Castro (2010), onde foi afirmado que valores de  $C^*$  próximos ou maiores que 50 correspondem a cores mais vívidas. E difere dos resultados de Santos (2011a) onde foi observada uma correlação inversa entre  $L^*$  e  $C^*$  em vinhos tintos da cultivar Cabernet Sauvignon produzidos em diferentes regiões do Rio Grande do Sul. De Oliveira, Souza e Mamede (2011) avaliaram a cor de amostras de vinho tinto, onde os valores de  $L^*$  para as amostras da Serra Gaúcha (Cabernet Sauvignon e Merlot) variaram de 32,73 a 35,63 e os valores de  $C^*$  variaram de 41,17 a 41,80; sendo os valores tanto para  $L^*$  quanto para  $C^*$ , próximos aos valores encontrados neste trabalho.

O ângulo da tonalidade da cor ( $h^\circ$ ) é considerado como o parâmetro mais importante com respeito à classificação de cor de vinhos tintos, pois é o que melhor reproduz em categorias de cor, a realizada por provadores (SANTOS, 2011b). Os valores de  $h^\circ$  indicaram que as amostras C (19,43°) e F (17,99°) se encontraram mais afastadas do eixo 0° (vermelho), tendendo à direção do eixo 90°(amarelo), concordando com as maiores médias de  $b^*$  alcançadas por essas amostras (Tabela 6).

Santos (2011b), analisando amostras de vinhos tintos da variedade Cabernet Sauvignon, observou que há uma diferença significativa de tonalidade entre os vinhos elaborados nas diferentes regiões do Rio Grande do Sul. As amostras da Região da Campanha caracterizaram-se pela menor média de  $h^\circ$ . No presente trabalho, a menor média (12,88°) e a maior (19,43°) pertencem a amostras A e C, que são da região da Campanha, não sendo possível caracterizar diferenças quanto à região para a ‘Marselan’ (Tabela 6).

Tabela 7 – Coeficientes de correlação entre os parâmetros físico-químicos determinados nos vinhos Marselan , safra 2014.

	PT	PROC	FLAV	ANT	PT_2	ANT_2	SPP	LPP	LPP/SPP	SPP+LPP	TAN	NTP	420%	520%	620%	IC	TON	L	a	b	C	h°	FRAP	DPPH	
<b>PROC</b>	<b>0,88</b>																								
<b>FLAV</b>	<b>0,86</b>	<b>0,97</b>																							
<b>ANT</b>	-0,15	-0,19	-0,20																						
<b>PT_2</b>	<b>0,87</b>	<b>0,94</b>	<b>0,94</b>	-0,17																					
<b>ANT_2</b>	<b>-0,70</b>	<b>-0,82</b>	<b>-0,83</b>	0,68	<b>-0,78</b>																				
<b>SPP</b>	0,43	0,49	0,50	0,21	0,46	-0,32																			
<b>LPP</b>	<b>0,86</b>	<b>0,88</b>	<b>0,84</b>	-0,26	<b>0,82</b>	<b>-0,74</b>	0,39																		
<b>LPP/SPP</b>	<b>0,83</b>	<b>0,85</b>	<b>0,81</b>	-0,26	<b>0,81</b>	<b>-0,71</b>	0,26	<b>0,98</b>																	
<b>SPP+LPP</b>	<b>0,78</b>	<b>0,83</b>	<b>0,81</b>	-0,04	<b>0,78</b>	-0,65	<b>0,82</b>	<b>0,84</b>	<b>0,76</b>																
<b>TAN</b>	<b>0,88</b>	<b>0,97</b>	<b>0,97</b>	-0,24	<b>0,93</b>	<b>-0,82</b>	0,40	<b>0,89</b>	<b>0,87</b>	<b>0,79</b>															
<b>NTP</b>	0,47	0,47	0,48	0,04	<b>0,71</b>	-0,36	0,37	0,34	0,34	0,42	0,39														
<b>420%</b>	0,64	0,65	0,67	-0,05	0,63	<b>-0,60</b>	<b>0,74</b>	0,46	0,40	<b>0,72</b>	0,55	0,51													
<b>520%</b>	-0,51	-0,53	-0,55	0,20	-0,49	0,61	-0,63	-0,32	-0,25	-0,57	-0,45	-0,36	<b>-0,94</b>												
<b>620%</b>	-0,48	-0,43	-0,45	-0,42	-0,49	0,08	-0,46	-0,47	-0,49	-0,55	-0,38	-0,50	-0,34	0,01											
<b>IC</b>	0,67	<b>0,70</b>	<b>0,73</b>	0,20	<b>0,70</b>	-0,45	<b>0,79</b>	<b>0,70</b>	0,63	<b>0,89</b>	0,66	0,47	0,67	-0,45	<b>-0,76</b>										
<b>TON</b>	0,62	0,65	0,67	-0,13	0,62	-0,65	<b>0,70</b>	0,44	0,37	0,67	0,56	0,48	<b>0,99</b>	<b>-0,97</b>	-0,23	0,61									
<b>L</b>	-0,50	-0,58	-0,63	-0,17	-0,61	0,42	-0,66	-0,52	-0,47	<b>-0,71</b>	-0,52	-0,51	-0,69	0,52	0,60	<b>-0,85</b>	-0,64								
<b>a</b>	<b>-0,79</b>	<b>-0,83</b>	<b>-0,83</b>	0,03	<b>-0,87</b>	<b>0,70</b>	-0,68	<b>-0,72</b>	-0,67	<b>-0,84</b>	<b>-0,77</b>	-0,69	<b>-0,79</b>	0,67	0,47	-0,75	<b>-0,77</b>	<b>0,71</b>							
<b>b</b>	<b>-0,72</b>	<b>-0,77</b>	<b>-0,81</b>	0,04	<b>-0,84</b>	0,66	<b>-0,73</b>	<b>-0,71</b>	-0,67	<b>-0,86</b>	<b>-0,73</b>	-0,67	<b>-0,79</b>	0,64	0,56	<b>-0,84</b>	<b>-0,76</b>	<b>0,73</b>	<b>0,93</b>						
<b>C</b>	<b>-0,79</b>	<b>-0,83</b>	<b>-0,85</b>	0,04	<b>-0,86</b>	<b>0,71</b>	<b>-0,73</b>	<b>-0,73</b>	-0,67	<b>-0,88</b>	<b>-0,78</b>	-0,65	<b>-0,82</b>	<b>0,70</b>	0,50	-0,81	<b>-0,80</b>	<b>0,77</b>	<b>0,99</b>	<b>0,95</b>					
<b>h°</b>	-0,64	<b>-0,71</b>	<b>-0,77</b>	0,08	<b>-0,79</b>	0,62	-0,66	-0,69	-0,67	<b>-0,81</b>	-0,69	-0,62	-0,69	0,53	0,58	<b>-0,84</b>	-0,65	<b>0,71</b>	<b>0,81</b>	<b>0,96</b>	<b>0,86</b>				
<b>FRAP</b>	<b>0,83</b>	<b>0,89</b>	<b>0,89</b>	-0,26	<b>0,86</b>	<b>-0,80</b>	0,62	<b>0,79</b>	<b>0,72</b>	<b>0,85</b>	<b>0,87</b>	0,47	<b>0,77</b>	<b>-0,70</b>	-0,32	<b>0,72</b>	<b>0,77</b>	-0,59	<b>-0,79</b>	<b>-0,80</b>	<b>-0,82</b>	<b>-0,75</b>			
<b>DPPH</b>	-0,55	-0,65	-0,65	-0,01	-0,65	0,50	-0,56	-0,39	-0,32	-0,57	-0,57	-0,51	<b>-0,70</b>	0,68	0,18	-0,51	<b>-0,71</b>	0,50	<b>0,70</b>	0,62	<b>0,70</b>	0,52	<b>-0,70</b>		
<b>ABTS</b>	<b>0,81</b>	<b>0,89</b>	<b>0,88</b>	-0,09	<b>0,84</b>	<b>-0,71</b>	0,52	<b>0,80</b>	<b>0,76</b>	<b>0,80</b>	<b>0,88</b>	0,39	0,58	-0,48	-0,39	0,68	0,59	-0,50	<b>-0,78</b>	<b>-0,72</b>	<b>-0,78</b>	-0,65	<b>0,86</b>	-0,61	

PT -Polifenóis Totais (mg eq. ácido gálico L<sup>-1</sup>); PROC – Procianidinas (mg eq. cloreto de cianidina L<sup>-1</sup>); FLAV -Flavonóides Totais (mg eq. catequina L<sup>-1</sup>); ANT – Antocianinas (mg eq. malvidina glicosídeo L<sup>-1</sup>); PT\_2 - Polifenóis Totais\_2 (mg L<sup>-1</sup> catequina); ANT\_2 - Antocianinas (mg L<sup>-1</sup> malvidina-3-O-glicosídeo); SPP – Pigmentos poliméricos pequenos (Au); LPP – Pigmentos poliméricos grandes (Au); TAN – Taninos (mg eq. catequina L<sup>-1</sup>); NTP - Fenóis não-taninos (mg L<sup>-1</sup> catequina); 420% (porcentagem de amarelo/castanho); 520% (porcentagem de vermelho); 620% (porcentagem de azul); IC – intensidade de cor; TON – tonalidade de cor; L\* (luminosidade); a\* (componente verde-vermelho); b\* (componente azul-amarelo); C\* (cromaticidade da cor); h° (ângulo da tonalidade da cor); FRAP (uM L<sup>-1</sup>eq Trolox); ABTS em TEAC (uM L<sup>-1</sup>eq Trolox); DPPH – (EC<sub>50</sub> µg mL<sup>-1</sup>).

### 4.3 Análise sensorial descritiva quantitativa (ADQ)

Foram excluídos os candidatos que apresentaram alguma intolerância ou hipersensibilidade a compostos naturalmente presentes em vinho, que não consomem vinho e com idade inferior a 18 anos e foram pré-selecionados 36 candidatos. Parte dos candidatos eram acadêmicos, pós-graduandos e professores que trabalham na Linha de Pesquisa de Processamento e Análise de Vinho e outras bebidas alcoólicas, do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, da Universidade Federal de Santa Maria. Portanto, a maior parte dos provadores já possuía experiência prévia na avaliação sensorial de vinhos e todos eram consumidores habituais de vinho tinto seco.

No teste de Reconhecimento dos Gostos Básicos, 30 dos 36 candidatos foram capazes de reconhecer pelo menos uma concentração de cada gosto e da sensação bucal. Dos 36 provadores que realizaram os testes triangulares, 26 foram considerados aprovados na análise de poder discriminativo com a capacidade de reconhecer 70% dos testes. De acordo com Lawless e Heymann (1999), julgadores para análises descritivas devem apresentar habilidade para detectar as diferentes características sensoriais de produtos e também ser capazes de detectar a intensidade destas diferenças. Quanto ao teste de reconhecimento dos odores foram selecionados os julgadores que acertaram no mínimo 90,0%. Considerando os três testes foram selecionados 22 provadores.

#### 4.3.1 Terminologia descritiva e treinamento dos provadores

Foi elaborada uma lista para a avaliação das amostras, com 25 termos descritores, baseados nas características descritas pelos provadores. Os termos selecionados pela equipe de provadores foram: aparência – cor violeta, lágrimas, translúcido e formação de bolhas; no aroma – aroma amadeirado, aroma herbáceo/vegetativo, aroma terroso, aroma alcoólico, aroma de frutas vermelhas, aroma de frutas maduras, aroma de baunilha, aroma de uva-passa, aroma floral, aroma de mel-floral; no sabor – sabor de frutas vermelhas, sabor de frutas maduras, sabor amadeirado, sabor ácido e sabor amargo; e nas sensações bucais – adstringência, picante, refrescante, persistência e corpo.

Verificou-se a necessidade de novo treinamento e de rediscussão dos termos descritores com a equipe. Após reavaliação a equipe decidiu que alguns termos poderiam ser agrupados devido a similaridades e redefiniram os termos, elaborando os novos conceitos. Os termos finais que foram utilizados na avaliação das amostras estão na tabela 8.

Tabela 8 – Termos descritores e referências utilizadas na avaliação das amostras de vinho tinto Marselan.

DESCRIPTOR	REFERÊNCIA
<b>Aparência</b>	
<u>Cor Violeta</u> : Intensidade de cor vermelha-violeta característica de vinhos tintos jovens (violáceo roxo).	Fraco: 30 ml de Suco de uva integral (Salton, lote 14090) + 70 ml água. Forte: Suco de uva integral (Salton, lote 14090).
<u>Formação de lágrimas</u> : lágrimas que escorrem pela parede da taça após agitação da taça (viscosidade).	Pouco: Álcool 46,2 % vol. (Mega, lote 089) diluída na proporção de 1:9. Forte: Vinho Tinto Seco Merlot (Panul, lote L14083).
<u>Translúcido</u> : capacidade de passagem de luz em diferentes intensidades, porém de maneira difusa.	Pouco (opaco): Suco de uva integral (Salton, lote 14090). Muito (translúcido): Vinho Cabernet Sauvignon.
<b>Aroma</b>	
<u>Madeirizado</u> : aroma que remete a queimado, defumado, café, tostado, medicinal, fenólico, aroma característico de madeira.	Nada: Água. Forte: Vinho Tinto Seco Merlot (Panul, lote L14083).
<u>Herbáceo-vegetal</u> : Aroma característico de plantas, que lembra vegetação, ervas azeitona feno/palha, chá, tabaco.	Nada: Água. Forte: Folhas secas de louro e cidró.
<u>Álcool</u> : aroma característico de etanol.	Fraco: solução aquosa de etanol a 5% Forte: solução aquosa de etanol a 20%
<u>Frutas vermelhas</u> : aroma adocicado que lembra a mistura de frutas vermelhas: morango, amora, framboesa.	Nenhum: Água. Forte: Mistura de morango, amora e ameixa triturados na proporção de 1:1:1.
<u>Doce</u> : açúcar mascavo, mel, pudim de baunilha.	Nada: Água. Forte: Açúcar mascavo, três gotas de solução 0,25% de vanilina em papel cromatográfico, mel.
<u>Frutas secas</u> : aroma característico de geleia de morango, passas de uva e ameixa seca.	Nenhum: Água. Forte: uva passa (Bompreço, lote 01B1) e ameixa seca (Bom preço, lote 02J14).
<u>Floral</u> : aroma característico de flores, como por exemplo, violeta, rosas gerânio, flor de laranjeira.	Nenhum: Água. Forte: uma gota de essência de rosas (Bella Luna, lote 12345) em papel cromatográfico ou 5 gotas de água de flor de laranjeira (Laila, lote 0928) em papel cromatográfico.
<b>Sabor</b>	
<u>Frutado</u> : sabor associado à frutas vermelhas e frutas secas.	Fraco: Vinho Tinto Tannat (Los Teros, lote 04/2013). Forte: Vinho Tinto Tannat com mistura de morango, uva passa, ameixa fresca e seca picados e misturados na proporção de 1:1:1:1 (Los Teros, lote 04/2013).
<u>Amadeirado</u> : sabor associado à madeira, a tostado, café, tabaco, medicinal, fenólico.	Nada: água. Muito: Vinho Tinto Merlot Reserva (Panul, lote L14083).
<u>Ácido</u> : gosto ácido característico de solução de ácido cítrico. Associado à presença de ácidos no vinho.	Fraco: Solução de ácido cítrico grau alimentício 0,02%. Forte: Solução de ácido cítrico grau alimentício 0,9%.
<u>Amargo</u> : gosto amargo característico de solução de cafeína.	Fraco: Solução de cafeína grau alimentício 0,01%. Forte: Solução de cafeína grau alimentício 0,1%.
<b>Sensações Bucais</b>	
<u>Adstringência</u> : sensação de “secura”, “amarração”, “travor” e “aspereza” percebida na cavidade bucal. Associada à presença dos taninos.	Fraco: 20 ml de Vinho Tinto Seco Tannat (Salton, lote). Forte: 50 ml de Vinho Tinto Seco Tannat (Salton, lote).
<u>Pungente</u> : tanto para sensação de quente, tanto quanto para a de frio. Sensação que remete ao álcool na boca, a pimenta, a gengibre, ao mentol, a acidez.	Vinho Tinto Merlot (Almadén, lote L14128) com gengibre picado, deixada em repouso por 2h.
<u>Persistência</u> : sensação após deglutição do vinho (retro gosto).	Pouco: 50 ml Vinho Tinto Merlot (Almadén, lote L14128) +50 ml água. Muito: Vinho Tinto Merlot Reserva (Panul, lote L14083).
<u>Corpo</u> : sensação de opulência ou densidade do vinho tinto percebida na boca. (Viscosidade bucal, preenchimento na boca, encorpado).	Pouco: 50 ml Vinho Tinto Merlot (Almadén, lote L14128) + 50 ml água. Muito: Vinho Tinto Merlot Reserva (Panul, lote L14083).

É importante destacar que baunilha e mel foram agrupados no termo “doce”, e desta forma baunilha não entra em madeirizado, onde entraria normalmente pela Roda de Aromas em vinhos (NOBLE, 1987). A equipe também definiu que quando sentissem o aroma de caramelo de açúcar mascavo, se ele remetesse a um caramelo tostado, seria considerado como madeirizado.

A ficha de escala não estruturada de nove centímetros, utilizada na avaliação das amostras está demonstrada no apêndice 3. Em ADQ realizada com vinhos tintos Cabernet Sauvignon, Cabernet Sauvignon/Shiraz e Merlot produzidos no Vale do São Francisco e na Serra Gaúcha, foram levantados em comum os atributos cor violeta, lágrimas, aroma de frutas secas, aroma floral, sabor frutado, gosto ácido, gosto amargo, adstringência e corpo para descrever as amostras (DE OLIVEIRA, 2011). Demonstrando a importância destes atributos para amostras de vinho tinto.

#### 4.3.2 Seleção final da equipe de provadores: avaliação do desempenho e validação da equipe.

Dos 22 provadores pré-selecionados, apenas 17 puderam participar desta etapa devido à disponibilidade de horários. A tabela 9 é um resumo demonstrativo do desempenho dos provadores.

Na análise de variância efetuada para cada atributo para as fontes de variação “amostras”, “provador” e interação “amostra *versus* provador” foram encontrados valores de  $F_{\text{amostra} \times \text{provador}}$  significativos a 5%, indicando que havia pelo menos um provador avaliando as amostras de forma não consensual com a equipe. Para identificar esses provadores e avaliar a gravidade da interação foram feitos gráficos para cada atributo das médias de cada provador para cada amostra, sendo que foram consideradas interações graves, as curvas dos provadores com tendência oposta aos demais membros da equipe. Os gráficos dos 18 atributos estão representados no apêndice 5, gráficos (a – s).

É importante destacar, que no presente estudo as amostras utilizadas para a seleção, são amostras de vinho da mesma cultivar, elaboradas com as mesmas técnicas enológicas e com o mesmo tempo de envelhecimento. Além disso, foram escolhidas três amostras, entre as seis estudadas, que apresentavam características físico-químicas mais semelhantes entre si. Estas condições aumentaram o grau de dificuldade de discriminação entre as amostras.

Tabela 9 - Resumo demonstrativo do desempenho dos provadores em relação ao poder de discriminação em vários níveis de significância, consenso com a equipe, números de atributos que causa interação e repetibilidade ( $p>0,05$ ).

Provadores	Números de atributos discriminados				Total	Falta de repetibilidade (5%)	Nº de atributos com interação	Nº de atributos com falta de consenso
	Nível de significância							
	50%	25%	10%	5%				
<b>P1</b>	10	6	2	1	19	0	8	3
<b>P2</b>	16	9	8	7	40	0	7	4
<b>P3</b>	13	7	5	4	29	0	6	18
<b>P4</b>	10	5	2	1	18	2	6	11
<b>P5</b>	11	2	2	2	17	0	8	6
<b>P6</b>	12	6	3	2	23	0	15	12
<b>P7</b>	11	9	6	4	30	1	10	13
<b>P8</b>	9	6	2	0	17	0	8	10
<b>P9</b>	12	6	3	2	23	1	9	8
<b>P10</b>	8	5	2	2	17	1	13	12
<b>P11</b>	11	4	1	1	17	1	6	12
<b>P12</b>	9	2	0	0	11	1	9	3
<b>P13</b>	11	7	5	4	27	0	10	7
<b>P14</b>	10	2	1	1	14	0	3	4
<b>P15</b>	12	8	2	0	22	0	2	0
<b>P16</b>	10	6	1	0	17	0	8	16
<b>P17</b>	7	1	1	1	10	0	12	9

Avaliando esses resultados, os provadores identificados por número 6, 7, 10, 11, 12, 16 e 17 foram excluídos da equipe. A equipe final foi composta pelos 10 provadores restantes, que realizaram a avaliação das amostras.

#### 4.3.3 Avaliação das amostras

Os resultados médios obtidos para cada atributo avaliado pelos 10 provadores que formaram a equipe final estão apresentados na tabela 10 e os coeficientes de correlação determinados entre os atributos sensoriais estão demonstrados na tabela 11. Os atributos mais importantes para discriminar as amostras de vinho tinto Marselan foram cor violeta, translúcido, sabor frutado, adstringência e persistência (Tabela 10 e Figura 3).

Quanto à aparência, a amostra A obteve a maior nota média para o atributo cor violeta indicando uma maior intensidade de cor violeta, também apresentou a menor média para o atributo translúcido, havendo uma forte correlação negativa entre os atributos cor violeta e

translúcido (-0,91) (Tabela 11), esta amostra apresentou o maior índice de cor, maior tonalidade e menor luminosidade (Tabela 6), confirmando a avaliação dos provadores.

Tabela 10. Média das notas sensorial da equipe para cada atributo das amostras de vinho tinto seco.

Atributos	Amostras/Regiões					
	Região da Campanha			Serra Gaúcha		Serra do Sudeste
	A	B	C	D	E	F
Cor Violeta	7,27a	5,73cd	5,00d	7,10ab	7,13ab	6,20bc
Lágrimas	6,90a	6,43ab	5,50a	6,57ab	7,47a	6,43ab
Translúcido	2,43e	4,37bc	6,67a	3,33d	3,70cd	5,07b
Aroma Madeirizado	4,03a	2,40b	3,77a	3,93a	3,23ab	2,70ab
Aroma Herbáceo/Vegetal	3,00 <i>ns</i>	2,20 <i>ns</i>	2,27 <i>ns</i>	2,20 <i>ns</i>	2,97 <i>ns</i>	2,03 <i>ns</i>
Aroma Alcoólico	2,70 <i>ns</i>	2,80 <i>ns</i>	2,60 <i>ns</i>	2,53 <i>ns</i>	2,67 <i>ns</i>	2,83 <i>ns</i>
Aroma Frutas Vermelhas	3,63ab	4,73a	3,10b	4,10ab	3,00b	4,00ab
Aroma Doce	2,40 <i>ns</i>	3,67 <i>ns</i>	2,63 <i>ns</i>	3,33 <i>ns</i>	2,77 <i>ns</i>	3,57 <i>ns</i>
Aroma Frutas Secas	3,57 <i>ns</i>	3,23 <i>ns</i>	3,33 <i>ns</i>	3,57 <i>ns</i>	3,3 <i>ns</i>	4,40 <i>ns</i>
Aroma Floral	2,43 <i>ns</i>	2,37 <i>ns</i>	1,93 <i>ns</i>	2,97 <i>ns</i>	1,90 <i>ns</i>	2,17 <i>ns</i>
Sabor Frutado	3,23bc	5,00a	2,80c	4,17ab	3,63b	4,23ab
Sabor Amadeirado	3,70 <i>ns</i>	2,60 <i>ns</i>	3,70 <i>ns</i>	3,27 <i>ns</i>	2,97 <i>ns</i>	3,37 <i>ns</i>
Sabor Ácido	3,80 <i>ns</i>	2,93 <i>ns</i>	3,37 <i>ns</i>	3,07 <i>ns</i>	3,97 <i>ns</i>	4,00 <i>ns</i>
Sabor Amargo	4,20a	2,70b	3,43ab	3,27ab	3,47ab	3,20ab
Adstringência	5,10a	3,20bc	2,70c	2,90bc	3,87b	3,60bc
Pungência	3,90a	2,87b	2,83b	3,13ab	3,10ab	3,07ab
Persistência	4,77ab	3,70c	3,80bc	5,03a	5,50a	4,77ab
Corpo	4,97a	3,57b	3,63b	4,53ab	5,13a	4,33ab

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey, *ns* – não houve diferença significativa.

As diferenças quanto aos aromas não foram significativas em nenhuma amostra, com exceção do aroma frutas vermelhas, onde apenas as amostras C e E obtiveram notas significativamente menores (Tabela 10). Tais dados indicam que embora de regiões distintas, a Marselan tem um aroma característico considerando que as técnicas empregadas na vinificação e o tempo de envelhecimento foram comuns às seis amostras. Dentre os aromas, os que obtiveram as médias mais altas entre todas as amostras, foram os de frutas vermelhas (3,76), frutas secas (3,58), madeirizado (3,34) e doce (3,06), de tal modo que o vinho tinto ‘Marselan’ pode ser considerado com um leve aroma destes atributos.

As amostras com maior intensidade no aroma frutas vermelhas, também obtiveram a maior intensidade no aroma doce e no sabor frutado (Tabela 10), demonstrando uma correlação positiva (0,81 e 0,92, respectivamente) (Tabela 11). O aroma madeirizado correlaciona-se negativamente com os aromas alcoólico (-0,81) e doce (-0,74) e positivamente com os sabores madeirizado (0,74) e amargo (0,76).

Em relação ao aroma herbáceo/vegetativo (Tabela 10), as amostras obtiveram notas baixas, demonstrando que estavam num ponto de maturação fenólica adequado, pois sementes e cascas ainda imaturas poderiam resultar em vinhos com aroma herbáceo mais proeminente.

O perfil sensorial das 6 amostras de vinho tinto Marselan estudadas é mostrado na figura 3. Nessa representação gráfica, o valor médio atribuído pelos provadores a cada atributo é marcado no eixo correspondente, sendo que o centro do gráfico representa o ponto zero da escala utilizada (0 a 9 cm).

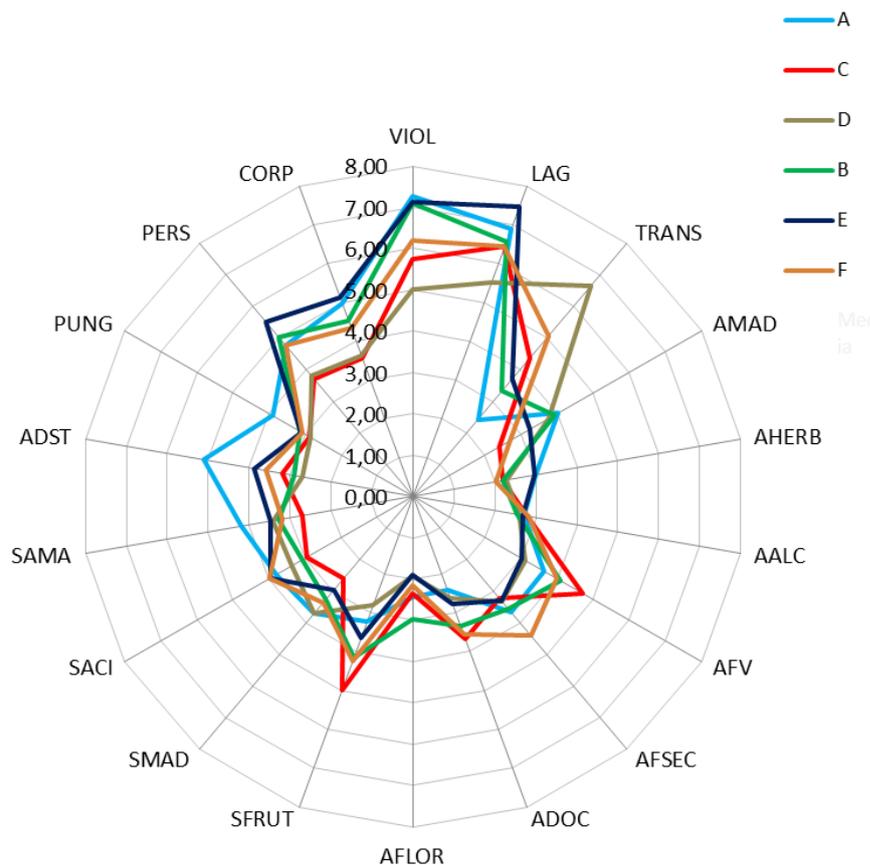


Figura 3 - Perfil sensorial das seis amostras de vinho tinto Marselan, safra 2014.

Atributos: **VIOL** - Cor violeta; **LÁG** - Lágrimas; **TRAN** - Translúcido; **AMAD** - Aroma madeirizado; **AHERB** - Aroma herbáceo/vegetativo; **AALC** - Aroma de álcool; **AFV** - Aroma de frutas vermelhas; **AFSEC** - Aroma de frutas secas; **ADOC** - Aroma doce; **AFLOR** - Aroma floral; **SFRUT** - Sabor frutado; **SMAD** - Sabor madeirizado; **SÁCI** - Sabor ácido; **SAMA** - Sabor amargo; **ADST** - Adstringência; **PUNG** - Pungência; **PERS** - Persistência; **CORP** - Corpo.

As amostras apresentaram diferença significativa quanto ao sabor apenas nos sabores frutado e amargo. As amostras C e B apresentaram as maiores médias tanto no sabor frutado, quanto no aroma frutado (Tabela 10). O sabor amargo correlacionou-se positivamente com a adstringência (0,73), segundo Jackson (2008) esses dois atributos normalmente podem ser confundidos. Conforme Guerra (2005), os flavonóides são os principais responsáveis pelas sensações gustativas, especialmente os taninos, que também participam do corpo do vinho e são responsáveis pelas sensações de adstringência e amargor.

As amostras A e E apresentaram a maior intensidade para adstringência. A sensação adstringente em vinhos tintos geralmente está relacionada aos compostos fenólicos, e no presente estudo foi correlacionada positivamente com polifenóis totais (0,70 e 0,78), flavonóides totais (0,73), procianidinas (0,82) e taninos (0,78) (Tabela 12). Os polifenóis são capazes de interagir com proteínas e desnaturá-las, causando a sensação de adstringência. Interação com proteínas da saliva e com proteínas da superfície das células da mucosa da cavidade oral (RIBÉREAU-GAYOUN et al., 2006b; JACKSON, 2008).

A pungência foi percebida pelos provadores mais intensamente na amostra A, e com menor intensidade nas amostras B e C. A amostra A possui maior teor de álcool e compostos fenólicos. Vinhos com maior teor de álcool produzem sensação de queimação na boca, especialmente no fundo da garganta, alguns fenólicos também produzem uma sensação de ardor picante (JACKSON, 2008).

As amostras A e E, com “corpo” médio considerando a escala utilizada, obtiveram maior intensidade para o atributo “corpo”, e são justamente as amostras de vinho tinto Marselan com maior teor alcoólico (Tabela 5). O etanol também possui múltiplos efeitos nas características sensoriais do vinho, podendo aumentar o gosto doce ou modificar a percepção do gosto ácido. Além disso, em altas concentrações, pode contribuir para a sensação “pungência” (queimação) e de “corpo”, sobretudo nos vinhos secos. Durante o envelhecimento, o etanol reage lentamente com ácidos orgânicos e outros compostos, produzindo ésteres, alterando o sabor e corpo do vinho (RIBÉREAU-GAYOUN et al., 2006b; JACKSON, 2008).

A sensação de persistência dos vinhos da região da Serra Gaúcha foi observada pelos provadores (Tabela 10). No entanto, não foram observadas interações entre os atributos sensoriais e a persistência (Tabela 11), tão pouco entre persistência e parâmetros físico-químicos (Tabela 12). Observa-se também na tabela 10 que a persistência das amostras da Região da Campanha é menor, exceto na amostra A proveniente do município de Itaquí. Serão necessários novos estudos para determinar que parâmetros influenciam a persistência. Segundo Miele (2006), quanto mais complexo for o vinho maior e o tempo de evolução na boca. Os vinhos simples, pouco complexos, possuem uma persistência de alguns poucos segundos, ou mesmo não apresentam persistência; já os vinhos medianamente complexos apresentam uma média de 4 a 6 segundos; os vinhos complexos chegam a ter 10 e até 13 segundos, ou mais. Esta informação foi discutida com a equipe de provadores, portanto os vinhos Marselan foram caracterizados com uma persistência mediana, apesar de serem vinhos jovens.

Tabela 11 – Coeficientes de correlação determinados entre as médias dos atributos do vinho Marselan.

	VIOL	LÁG	TRAN	AMad	AHer	AAlc	AFV	ADOC	AFSec	AFlor	SFrut	SMad	SÁci	SAma	ADST	PUNG	PERS
<b>LÁG</b>	<b>0,86</b>																
<b>TRAN</b>	<b>-0,91</b>	<b>-0,78</b>															
<b>AMad</b>	-0,19	-0,19	0,48														
<b>AHer</b>	-0,42	-0,62	0,69	0,50													
<b>AAlc</b>	-0,36	-0,35	-0,02	<b>-0,81</b>	-0,30												
<b>AFV</b>	0,31	0,40	-0,52	-0,60	-0,66	0,47											
<b>ADOC</b>	0,44	0,66	-0,68	<b>-0,74</b>	<b>-0,89</b>	0,44	<b>0,81</b>										
<b>AFSec</b>	-0,56	-0,21	0,27	-0,16	-0,47	0,45	0,06	0,30									
<b>AFlor</b>	0,14	0,42	-0,08	0,28	-0,38	-0,30	0,54	0,33	0,11								
<b>SFrut</b>	0,32	0,51	-0,50	<b>-0,74</b>	-0,66	0,50	<b>0,92</b>	0,91	0,12	0,42							
<b>SMad</b>	-0,45	-0,47	0,48	<b>0,74</b>	0,25	-0,35	-0,65	-0,65	0,33	-0,06	-0,82						
<b>SÁci</b>	<b>-0,82</b>	-0,68	<b>0,76</b>	0,04	0,41	0,31	-0,59	-0,40	0,54	-0,52	-0,41	0,36					
<b>SAma</b>	<b>-0,75</b>	<b>-0,75</b>	<b>0,89</b>	<b>0,76</b>	<b>0,72</b>	-0,29	-0,65	<b>-0,87</b>	0,11	-0,04	<b>-0,76</b>	<b>0,75</b>	0,55				
<b>ADST</b>	<b>-0,91</b>	<b>-0,86</b>	<b>0,89</b>	0,20	0,58	0,31	-0,15	-0,49	0,24	-0,02	-0,21	0,24	0,61	<b>0,73</b>			
<b>PUNG</b>	<b>-0,82</b>	<b>-0,71</b>	<b>0,87</b>	0,53	0,52	-0,01	-0,17	-0,55	0,23	0,29	-0,32	0,46	0,41	<b>0,85</b>	<b>0,90</b>		
<b>PERS</b>	-0,48	-0,10	0,66	0,28	0,34	-0,22	-0,37	-0,20	0,28	0,13	-0,10	0,05	0,60	0,41	0,41	0,41	
<b>CORP</b>	-0,64	-0,35	0,61	0,52	0,01	-0,08	0,02	-0,19	0,56	0,62	-0,12	0,54	0,23	0,63	0,59	<b>0,83</b>	0,38

Atributos: **VIOL** - Cor violeta; **LÁG** – Lágrimas; **TRAN** – Translúcido; **AMad** – Aroma madeirizado; **AHer** – Aroma herbáceo/vegetativo; **AAlc** – Aroma de álcool; **AFV** – Aroma de frutas vermelhas; **ADOC** – Aroma doce; **AFSec** – Aroma de frutas secas; **AFlor** – Aroma floral; **SFrut** – Sabor frutado; **SMad** - Sabor madeirizado; **SÁci** – Sabor ácido; **SAma** – Sabor amargo; **ADST** – Adstringência; **PUNG** – Pungência; **PERS** – Persistência; **CORP** – Corpo.

Tabela 12. Coeficientes de correlação entre atributos sensoriais e parâmetros físico-químicos de vinho Marselan.

Parâmetros físico-químicos	Atributos Sensoriais																	
	VIOL	LÁG	TRAN	AMad	AHer	AAlc	AFV	ADOC	AFSec	AFlor	SFrut	SMad	SÁci	SAm	ADST	PUNG	PERSI	CORP
PT	0,34	0,05	-0,45	0,45	0,45	-0,04	-0,28	-0,48	-0,22	0,18	-0,48	0,53	0,49	0,63	<b>0,70</b>	0,60	0,23	0,56
PT_2	0,57	0,34	<b>-0,68</b>	0,24	0,37	-0,14	-0,14	-0,37	-0,24	0,18	-0,24	0,39	0,40	0,56	<b>0,78</b>	0,56	0,25	0,61
PROC	0,49	0,20	-0,61	0,21	0,34	-0,05	-0,14	-0,42	-0,24	0,13	-0,34	0,48	0,40	0,56	<b>0,73</b>	0,67	0,24	0,56
FLAV	0,54	0,25	-0,63	0,11	0,38	-0,04	-0,05	-0,35	-0,19	0,21	-0,24	0,43	0,43	0,57	<b>0,82</b>	0,68	0,33	0,63
ANT	0,11	0,36	0,04	-0,18	0,05	-0,20	-0,24	-0,28	-0,46	-0,12	-0,12	-0,27	0,22	0,13	-0,04	-0,24	0,15	0,18
ANT_2	-0,31	0,03	0,45	-0,05	-0,15	-0,04	-0,16	0,12	-0,01	-0,33	0,12	-0,38	-0,14	-0,36	-0,62	-0,61	-0,13	-0,31
TAN	0,41	0,16	-0,50	0,13	0,34	0,03	-0,12	-0,39	-0,16	0,05	-0,34	0,52	0,48	0,56	<b>0,78</b>	0,67	0,28	0,56
420%	0,46	0,06	-0,66	0,23	0,34	-0,25	0,12	-0,18	-0,34	0,56	0,01	0,12	-0,06	0,24	0,38	0,42	-0,01	0,28
520%	-0,15	0,22	0,41	-0,14	-0,20	0,20	-0,23	0,06	0,22	-0,51	-0,11	-0,12	0,22	-0,07	-0,15	-0,26	0,28	0,06
620%	<b>-0,82</b>	<b>-0,71</b>	0,68	-0,24	-0,39	0,15	0,25	0,32	0,34	-0,20	0,26	-0,01	-0,41	-0,46	-0,61	-0,44	-0,64	<b>-0,88</b>
IC	<b>0,76</b>	0,44	<b>-0,78</b>	0,12	0,36	-0,09	-0,08	-0,35	-0,35	0,35	-0,23	0,14	0,33	0,37	0,67	0,60	0,44	<b>0,73</b>
TON	0,38	-0,02	-0,60	0,20	0,31	-0,22	0,17	-0,14	-0,29	0,55	0,05	0,13	-0,09	0,21	0,35	0,39	-0,08	0,19
L	<b>-0,72</b>	-0,46	<b>0,77</b>	-0,11	-0,36	0,05	0,08	0,21	0,32	-0,32	0,10	0,01	-0,14	-0,09	-0,52	-0,54	-0,26	-0,56
A	-0,41	-0,23	0,54	-0,18	-0,36	0,16	0,11	0,38	0,34	-0,27	0,24	-0,22	-0,28	-0,42	-0,65	-0,49	-0,07	-0,44
B	-0,54	-0,29	<b>0,71</b>	-0,14	-0,36	0,20	0,08	0,21	0,30	-0,38	0,09	-0,07	-0,24	-0,39	-0,65	-0,43	-0,14	-0,49
h°	<b>-0,62</b>	-0,34	<b>0,78</b>	-0,15	-0,34	0,15	0,05	0,10	0,22	-0,41	0,01	-0,03	-0,24	-0,30	-0,64	-0,37	-0,19	-0,51
AçTot	0,47	0,18	-0,62	0,38	0,49	-0,07	-0,14	-0,31	-0,24	0,17	-0,22	0,35	0,19	0,27	0,55	0,64	0,10	0,45
ALC	0,47	0,34	-0,56	0,27	0,51	-0,06	-0,37	-0,42	-0,29	-0,08	-0,36	0,34	0,44	0,38	0,66	0,61	0,21	0,59
AT	0,42	0,23	-0,24	0,28	-0,20	0,05	0,13	0,05	0,35	0,16	-0,03	0,20	0,14	0,08	0,11	0,10	0,50	0,33
AV	-0,37	-0,55	0,23	0,18	-0,04	0,05	0,07	-0,18	-0,08	0,02	-0,22	0,43	-0,04	0,20	0,08	0,13	-0,44	-0,33
pH	-0,60	<b>-0,79</b>	0,49	-0,05	-0,30	-0,03	0,23	0,20	0,16	0,21	0,06	0,17	-0,44	-0,10	-0,40	-0,20	-0,48	-0,60

VIOL - Cor violeta; LÁG - Lágrimas; TRAN - Translúcido; AMad - Aroma madeirizado; AHer - Aroma herbáceo/vegetativo; AAlc - Aroma de álcool; AFV - Aroma de frutas vermelhas; ADOC - Aroma doce; AFSec - Aroma de frutas secas; AFlor - Aroma floral; SFrut - Sabor frutado; SMad - Sabor madeirizado; SÁci - Sabor ácido; SAm - Sabor amargo; ADST - Adstringência; PUNG - Pungência; PERSI - Persistência; CORP - Corpo; PT - Polifenóis Totais (mg L<sup>-1</sup> ácido gálico); PT\_2 - Polifenóis Totais (mg L<sup>-1</sup> catequina); PROC - Procionidinas (mg L<sup>-1</sup> cloreto de cianidina); FLAV - Flavonóides Totais (mg L<sup>-1</sup> catequina); ANT - Antocianinas (mg L<sup>-1</sup> malvidina glicosídeo); ANT\_2 - Antocianinas\_2 (mg L<sup>-1</sup> malvidina-3-O-glicosídeo); TAN - Taninos (mg L<sup>-1</sup> catequina); 420% (porcentagem de amarelo/castanho); 520% (porcentagem de vermelho); 620% (porcentagem de azul); IC - intensidade de cor; TON - tonalidade de cor; L\* (luminosidade); a\* (componente verde-vermelho); b\* (componente azul-amarelo); C\* (cromaticidade da cor); h° (ângulo da tonalidade da cor); FRAP (uM L<sup>-1</sup>TEAC); ABTS (uMol L<sup>-1</sup>TEAC); AçTot - Açúcares Totais (g L<sup>-1</sup>); ALC - Álcool (% vol); AT - Acidez Total (g% eq ácido tartárico); AV - Acidez Volátil (g% eq ácido acético).

A Análise de Componentes Principais (ACP) está representada na figura 4.

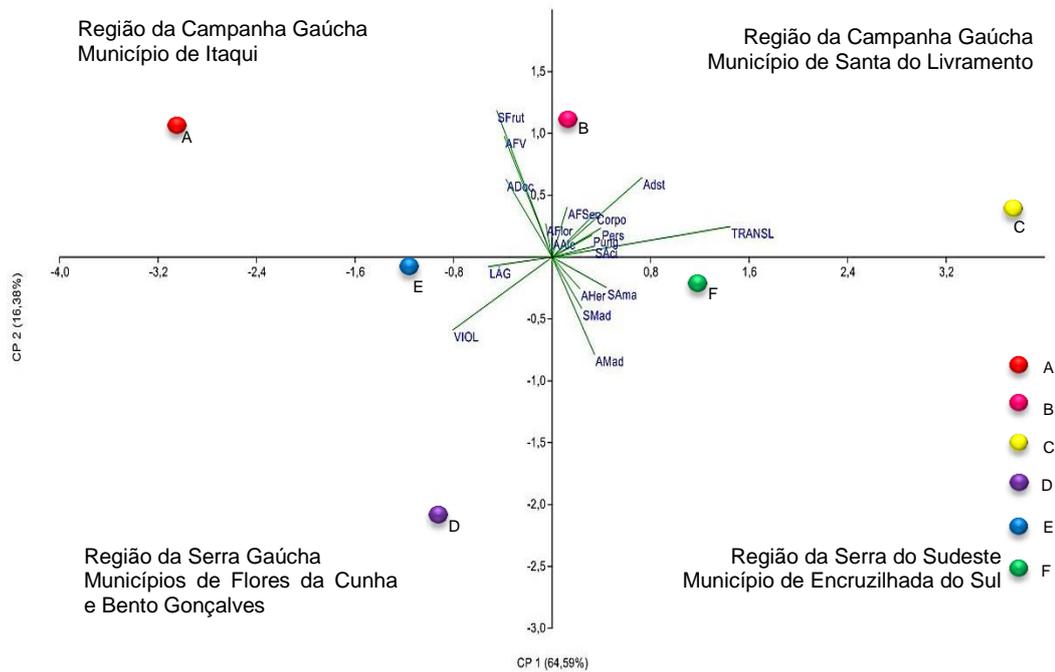


Figura 4 – Análise de Componente Principal das seis amostras de vinho tinto Marselan.

Atributos: **VIOL** - Cor violeta; **LÁG** – Lágrimas; **TRANSL** – Translúcido; **AMad** – Aroma madeirizado; **AHer** – Aroma herbáceo/vegetativo; **AAlc** – Aroma de álcool; **AFV** – Aroma de frutas vermelhas; **AFSec** – Aroma de frutas secas; **ADoc** – Aroma doce; **AFlor** – Aroma floral; **SFrut** – Sabor frutado; **SMad** - Sabor madeirizado; **SÁci** – Sabor ácido; **SAMA** – Sabor amargo; **Adst** – Adstringência; **Pung** – Pungência; **Pers** – Persistência; **Corpo** – Corpo.

Os dois primeiros Componentes Principais dos atributos explicaram 80,97% da variação total dos dados e mostraram que a cor violeta e quantidade de lágrimas, foram importantes para caracterizar as amostras D e E, ambas pertencentes à região da Serra Gaúcha. O aroma madeirizado, sabor amargo e sabor madeirizado foram mais importantes para caracterizar a amostra F, pertencente à região da Serra do Sudeste, enquanto adstringência e translúcido caracterizou as amostras B e C região da Campanha Gaúcha, a amostra A também pertencente a região da Campanha foi melhor caracterizada pelo sabor frutado, aroma de frutas vermelhas e doce (Figura 4).

Ao visualizar as amostras de diferentes regiões, podemos perceber que as amostras provenientes de regiões distintas foram mais bem caracterizadas por atributos como aroma frutas vermelhas, aroma doce e sabor frutado para a amostra A, e as amostras B e C provenientes da região da Campanha Gaúcha C por aroma de frutas secas.

Caracterizando sensorialmente 16 vinhos tintos varietais brasileiros elaborados com cultivares de uva, um painel formado por enólogos avaliou os vinhos de acordo com suas características de aroma e sabor. Os resultados da ACP mostraram três importantes componentes, os quais representaram 74,11% da variação total, discriminando os vinhos

Marselan e Ruby Cabernet, pelos descritores: vegetal, carvalho e salgado (MIELE, RIZZON, 2011) sem descrever a região de procedência dentro do Rio Grande do Sul.

No presente estudo, o termo vegetal poderia estar associado ao aroma herbáceo/vegetal que apresentou intensidade baixa, mas foi detectado pelos provadores, e carvalho poderia estar associado ao madeirizado, que foi detectado de uma forma mais marcante nas amostras do presente estudo. Portanto o trabalho de Miele, Rizzon (2011) é similar ao encontrado na amostra F, proveniente da região da Serra do Sudeste.

Nos últimos anos alguns estudos de vinhos brasileiros sobre as características sensoriais de vinhos utilizaram a ADQ ou a Análise Descritiva de UC Davis e a terminologia padrão descrita na roda de aromas em vinho. O estudo do Perfil Sensorial de nove amostras de vinhos brancos (Gewürztraminer, Chardonnay e Riesling), onde ACP indicou haver dois segmentos distintos de vinhos brancos varietais no mercado de vinhos nacionais: um primeiro constituído por amostras de vinhos com maior intensidade de gosto doce (vinhos suaves) e de sabor e aroma frutado; e um segundo segmento, constituído por amostras de vinhos com maior intensidade de gostos ácido e amargo, adstringência, sabor e aroma fermentado e sabor alcoólico (BEHRENS & SILVA, 2000). Também foi descrito o perfil sensorial de vinhos produzidos com uvas Niágara Rosada e Bordô e seus cortes, onde a ACP explicou 87,9% da variabilidade entre os vinhos, sendo que a distribuição das amostras mostrou a diferença de perfil entre os vinhos Bordô e Niágara, e o perfil intermediário dos cortes (BARNABÉ, VENTURINI-FILHO, BOLINI, 2007).

Souza (2010) descreveu o perfil sensorial de vinhos espumantes brasileiros. Através da ACP, foi possível observar a caracterização das amostras, distinguidas por características que correspondem a vinhos espumantes do tipo *Brut* e vinhos espumante do tipo *Moscatel*, onde a diferença das varietais da uva e o processo de fabricação destes vinhos têm influencia na sua caracterização. De Oliveira (2011) utilizou a ADQ para descrever o perfil sensorial de vinhos tintos Cabernet Sauvignon, Cabernet Sauvignon/Shiraz e Merlot produzidos no Vale do São Francisco e na Serra Gaúcha, verificou a formação de dois grupos de amostras das diferentes regiões de produção, caracterizados principalmente pelos atributos de cor, no caso da ACP.

No presente estudo, os critérios propostos aos provadores foram mais rígidos, onde foi utilizado uma única cultivar com vinificação laboratorial para todas as amostras, cabendo ao provador discriminar as características dos vinhos provenientes das diferentes regiões. Entre os 10 provadores selecionados, foi possível identificar as amostras de vinho tinto com base na região de produção, que são subordinadas as condições edafo-climáticas salientando que a amostra originada no município de Itaquí tem características próprias.

## 5. CONCLUSÕES

As amostras de uva e vinho Marselan estudadas apresentam diferenças nos parâmetros físico-químicos e no perfil sensorial.

Observando os dados de maturação industrial e maturação fenólica, compostos fenólicos e capacidade antioxidante da uva, a ‘Marselan’ desenvolve-se bem em todas as regiões do Rio Grande do Sul. Porém é altamente dependente das condições climáticas, as quais conferem características físico-químicas bem diferenciadas. Recomenda-se o seu estudo comparativo entre diferentes safras nas diferentes regiões.

Todas as amostras de vinho tinto encontram-se de acordo com os padrões estabelecidos na legislação brasileira, sendo classificadas como vinho tinto seco, exceto a amostra A que foi classificada como vinho meio seco quanto ao teor de açúcares residuais totais e vinho licoroso quanto ao teor de álcool.

A capacidade antioxidante acompanha a tendência dos compostos fenólicos tanto nos extratos de casca e semente, quanto nos vinhos.

A caracterização da composição fenólica da Marselan indica a cultivar com potencial para elaboração de vinhos de guarda. Sugerem-se estudos de acompanhamento da evolução do seu vinho durante seu envelhecimento.

Em relação aos parâmetros de cor dos vinhos as amostras apresentam diferenças entre si, mas não é possível caracterizar diferenças quanto à região para a ‘Marselan’. A sua cor é característica de vinhos jovens.

O método da Análise Descritiva Quantitativa mostra que as amostras estudadas apresentam perfis sensoriais distintos, exceto no aroma, o que indica a tipicidade da cultivar estudada. Os atributos cor violeta, translúcido, sabor frutado, adstringência e persistência são os mais importantes para discriminar as amostras de vinho tinto Marselan, no entanto os outros atributos auxiliaram a descrever sensorialmente a cultivar Marselan. Foi possível discriminar as amostras de vinho Marselan com base na região de produção, salientando que a amostra originada no município de Itaquí tem características próprias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, L.T.; da MOTA, R.V.; LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27(2), p.394-400, abr./jun. 2007.

ACUNHA, A. de S.; ZAMBIAZI, R. C.; MACIEL, K. D.; FERRI, V. C. **Caracterização físico-química de uvas de videiras viníferas (*Vitis vinifera* L.) e americanas (*Vitis labrusca*)**. Disponível em: <[http://ufpel.edu.br/enpos/2011/anais/pdf/CA/CA\\_00443.pdf](http://ufpel.edu.br/enpos/2011/anais/pdf/CA/CA_00443.pdf)>. Acesso em: 08 ago. 2013.

ADAMS, D. O.; HERBERTSON, J. F. **Viticulture & Enology**. University of California Davis: Davis, 2005. Disponível em: <<http://boulton.ucdavis.edu/uv-vis/adamsassay.htm>>. Acesso em: 21 set. 2014.

ALCADE-EON, C. et al. Pigment profiles in monovarietal wines produced in Uruguay. **American Journal of Enology and Viticulture**. v.57, n. 4, p. 449-459, 2006.

APROVALE (Associação dos Produtores de Vinhos Finos do Vale dos Vinhedos). Disponível em: <<http://www.valedosvinhedos.com.br>>. Acesso em: 09 set. 2013.

AUSTRALIAN WINE RESEARCH INSTITUTE (AWRI). **Measuring wine tannins using different analytical methods**. 2014. Disponível em: <<http://www.awri.com.au/wp-content/uploads/2014/01/measuring-wine-tannins.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2015.

BARNABÉ, D.; VENTURINI-FILHO, W. G.; BOLINI, H. M. A. Análise descritiva quantitativa de vinhos produzidos com uvas Niágara Rosada e Bordô. **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 10, n. 2, p. 122-129, abr./jun. 2007.

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

BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. Perfil sensorial de vinhos brancos varietais brasileiros através de análise descritiva quantitativa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos (Food Science and Technology)**. Campinas, v. 20, n. 1, p. 60-67, abr., 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612000000100013&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612000000100013&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 10 set. 2013.

BENZIE, I. F. F.; STRAIN, J. J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: The FRAP assay. **Analytical Biochemistry**, v. 239, p. 70–76, 1996.

Disponível em: < [http://scholar.google.com.br/scholar\\_url?hl=pt-](http://scholar.google.com.br/scholar_url?hl=pt-)

BR&q=[http://xa.yimg.com/kq/groups/9534928/1879535612/name/The%2BFerric%2BReducing%2BAbility%2Bof%2BPlasma%2B\(FRAP\)%2Bas%2Ba%2BMeasure%2Bof%2B%25E2%2580%259CAntioxidant%2BPower%25E2%2580%259D.pdf&sa=X&scisig=AAGBfm0ggFAXSV\\_BG4LDNeObclA\\_zoBdwg&oi=scholar&ei=5PxVUsKmN5O14APerYCQDg&ved=0CCsQgAMoADAA](http://xa.yimg.com/kq/groups/9534928/1879535612/name/The%2BFerric%2BReducing%2BAbility%2Bof%2BPlasma%2B(FRAP)%2Bas%2Ba%2BMeasure%2Bof%2B%25E2%2580%259CAntioxidant%2BPower%25E2%2580%259D.pdf&sa=X&scisig=AAGBfm0ggFAXSV_BG4LDNeObclA_zoBdwg&oi=scholar&ei=5PxVUsKmN5O14APerYCQDg&ved=0CCsQgAMoADAA)>. Acesso em: 09 out. 2013.

BOZAN, B., TOSUN, G. & OZCAN, D. Study of polyphenol content in the seeds of red grape (*Vitis vinifera* L.) varieties cultivated in Turkey and their antiradical activity. **Food Chemistry**. vol. 109, 2008. p. 426-430.

BRAND-WILLIAMS, W. M.; CUVELIER, E.; BERSET, C. Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie**. v. 28, p. 25-30, 1995. Disponível em:<

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643895800085>>. Acesso em: 10 out. 2013.

BRASIL. Lei nº 7678 de 08 de novembro de 1988. Dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1980-1988/L7678.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/L7678.htm)>. Acesso em: 28 ago. 2013.

BRASIL. Decreto nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014. Regulamenta a Lei no 7.678, de 08 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 21 fev. 2014.

BUTKHUP, L.; CHOWTIVANNAKUL, S.; GAENSAKOO, R; PRATHEPHA, P.; SAMAPPITO, S. Study of the phenolic composition of Shiraz red grape cultivar (*Vitis vinifera* L.) cultivated in north-eastern Thailand and its antioxidant and antimicrobial activity. **South African Journal of Enology and Viticulture**. Vol. 31, No. 2, 2010. Disponível em: < <http://www.sawislibrary.co.za/dbtextimages/63359.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2015.

CABRITA, M. J.; RICARDO-DA-SILVA, J.; LAUREANO, O. Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos. In: I Seminário Internacional de Vitivinicultura. **Anais...** Ensenada, México: INIFAP, 2003.

- CAMARGO, U. A. Novas cultivares de videira para vinho, suco e mesa. In: REGINA, M. de A. et al. (coords.). **Viticultura e enologia**: atualizando conceitos. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p. 33-48.
- COSTA, E.; COSME, F.; JORDÃO, A.M.; MENDES-FAIA, A. Anthocyanin profile and antioxidant activity from 24 grape varieties cultivated in two Portuguese wine regions. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**. 48, n. 1, p. 51-62, 2014.
- DE OLIVEIRA, L. C. O. **Avaliação química e sensorial de vinhos tintos produzidos nas regiões do “Vale do São Francisco” e da “Serra Gaúcha”**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos). Universidade Federal da Bahia: Salvador, 2011.
- DE OLIVEIRA, L. C.; SOUZA, S. O.; MAMEDE, M. E. O. Avaliação das características físico-químicas e colorimétricas de vinhos finos de duas principais regiões vinícolas do Brasil. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. vol. 70, n. 2, p.158-167, 2011.
- DI MAJO, D.; LA GUARDIA, M.; GIAMMANCO, S.; LA NEVE, L.; GIAMMANCO, M. The antioxidant capacity of red wine in relationship with its polyphenolic constituents. **Food Chemistry**. v. 111, p. 45-49, 2008. Disponível em: <<http://www.mwit.ac.th/~teppode/t03.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2015.
- FARIA, E. V. de; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. Campinas: LAFISE/ITAL, 2002. p. 116.
- FOGAÇA, A. O. **Compostos fenólicos em uvas e vinhos da variedade Merlot**. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria: Santa Maria, 2012.
- FOGAÇA, A. O.; DAUDT, C. E.; PEREZ, F. S. Potencial fenólico de uvas da variedade Merlot cultivadas em diferentes regiões do Rio Grande do Sul. **Disciplinarium & Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 121-129, 2012.
- FLANZY, C. (coord). **Enología: fundamentos científicos y tecnológicos**. Madrid: Mundi Prensa, 2000.
- GINJON, I. R; D’ARCY, B. R.; CAFFIN, N.A.; GIDLEY, M, J. Phenolic contents and antioxidant activities of major Australian red wines throughout the winemaking process. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. vol. 58, n. 18, p. 10133–10142, 2010.

GIOVANNINI, Eduardo; MANFROI, Vitor. **Viticultura e enologia: elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros**. Bento Gonçalves: IFRS, 2009. (360 p.)

GONZÁLES-NEVES, G.; CHARAMELO, D.; BALADO, J.; BARREIRO, L.; BOCHICHIO, R.; GATTO, G.; GIL, G.; TESSORE, A.; CARBONNEAU, A.; MOUTOUNET, M. Phenolic potential of Tannat, Cabernet-Sauvignon and Merlot grapes and their correspondence with wine composition. **Analytica Chimica Acta**. vol. 513, p.191–196, 2004.

GONZÁLES-NEVES, G.; FERRER, M.; GIL, G.; CHARAMELO, D.; BALADO, J.; BARREIRO, L.; BOCHICHIO, R.; GATTO, G.; TESSORE, A. Estudio plurianual del potencial polifenólico de uvas Tannat. **Agrociencia Uruguay**. vol. 14, n. 2, p. 10-21, jul-dec, 2010.

GRANATO, D.; KATAYAMA, F.C.U.; CASTRO, I.A. Assessing the association between phenolic compounds and the antioxidant activity of Brazilian red wines using chemometrics. **LWT – Food Science and Technology**. vol. 43, n. 10, p. 1542-9, 2010.

GUERRA, C. C.; ZANUS, M.C. Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado. **Sistema de Produção**. Vol. 4, jul. EMBRAPA Uva e Vinho, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/colheita.htm>>. Acesso em: 12 abr 2014.

GUERRA, Celito. **Compostos fenólicos do vinho**. In: Vinho e saúde: vinho como alimento natural[Organizado por] Jairo Monson de Souza Filho e Vitor Manfrói. – Bento Gonçalves: Ibravin, 2005. p. 39-40.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp, 2001. Disponível em: <[http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)>. Acesso em: 12 jan 2015.

HARBERTSON, J. F. PICCIOTTO, E.A., ADAMS, D.O. Measurement of polymeric pigments in grape berry extracts and wines using a protein precipitation assay combined with bisulfite bleaching. **American Journal of Enology and Viticulture**. vol. 54, n. 4, p. 3001-3006, 2003.

IACOPINI, P.; BALDI, M.; STORCHI, P.; SEBASTIANI, L. Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: content *in vitro* antioxidant activity and interactions. **Journal Food Composition and Analysis**. v.21, p.589-598, 2008. Disponível em: <[http://pico.sssup.it/files/allegati/2008\\_4385.pdf](http://pico.sssup.it/files/allegati/2008_4385.pdf)>. Acesso em: 25 jan. 2015.

IBRAVIN, Instituto Brasileiro do Vinho. **Avaliação setorial: 2013**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/public/upload/statistics/1380742265.pdf>>. Acesso em: 08 out 2013(a).

IBRAVIN, Instituto Brasileiro do Vinho. **Principais regiões produtoras**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/regioesprodutoras.php>>. Acesso em: 09 ago. 2013(b).

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). 2015. Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/sim/gera\\_graficos.php](http://www.inmet.gov.br/sim/gera_graficos.php)>. Acesso em: 27 jan. 2015.

INRA (Institut National de la Recherche Agronomique). Disponível em: <<http://www7.inra.fr/internet/Directions/DIC/ACTUALITES/DOSSIERS/qualite-aliments/vin-cepage-marselan.htm>>. Acesso em: 07 out. 2013.

INSTITUTO ADOLF LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**, 4. ed. São Paulo, 2008. p. 354, 421 - 425, 564. Disponível em: <[http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf)>. Acesso em: 09 out. 2013.

JACKSON, R.S. **Wine science: principles and applications**. 3<sup>th</sup> ed. San Diego, CA: Elsevier Academic Press, p. 270-331 e p. 641-686, 2008.

JAYAPRAKASHA G.K., SINGH R.P., SAKARIAH K.K. Antioxidant activity of grape seed (*Vitis vinifera*) extracts on peroxidation models in vitro. **Food Chemistry**. vol. 73, p. 285-290, 2001. Disponível em: <[http://nutraxon.com.tr/pdf/VitisVinifera/Vitis\\_01.pdf](http://nutraxon.com.tr/pdf/VitisVinifera/Vitis_01.pdf)>. Acesso em: 25 jan. 2015.

JORDÃO, A. M.; CORREIA, A. C.; GONÇALVES, F.J. Evolution of antioxidant capacity in seeds and skins during grape maturation and their association with proanthocyanidin and anthocyanin content. **Vitis**. vol. 51, n.3, p. 137–139, 2012.

KY, I.; LORRAIN, B.; KOLBAS, N.; CROZIER, A.; TEISSEDE, P.-L. Wine by-products: phenolic characterization and antioxidant activity evaluation of grapes and grape pomaces from six different french grape varieties. **Molecules**. v. 19, p. 482-506, 2014.

KONDRASHOV, A.; ŠEVČÍK, R.; BENÁKOVÁ, H.; KOŠTIŘOVÁ, M.; ŠTÍPEK, S. The key role of grape variety for antioxidant capacity of red wines. **e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism**. vol. 4, e41–e46, 2009. Disponível em: <[http://www.e-spenjournal.org/article/S1751-4991\(08\)00095-4/pdf](http://www.e-spenjournal.org/article/S1751-4991(08)00095-4/pdf)>. Acesso em 20 jan. 2015.

LAROUSSE DO VINHO. Consultoria Guta Chaves; apresentação Mario Telles Junior. 2ª ed. São Paulo: Larousse do Brasil, 2007.

LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. **Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices**. Gaithersburg: Aspen Publication, 1999. 827p.

LIANG, N.N.; HE, F.; PAN, Q.H.; WANG, J.; REEVES, M.J.; DUAN, C.Q. Optimization of sample preparation and phloroglucinol analysis of Marselan grape skin proanthocyanidins using HPLC-DAD-E SI-MS/MS. **South African Journal of Enology and Viticulture**. vol. 33, n. 1, p. 122-131, 2012.

LUTZ, M.; CAJAS, Y.; HENRÍQUEZ, C. Phenolics content and antioxidant capacity of chilean grapes cv. País and Cabernet Sauvignon. **CyTA – Journal of Food**. vol. 10, n. 4, p.251-257, 2012.

MARINOVA, D.; RIBAROVA, F.; ATANASSOVA, M. Total phenolics and total flavonoids in bulgarian fruits and vegetables. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*. n. 40, 3, 2005. p. 255-260. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/publication/258769164\\_TOTAL\\_PHENOLICS\\_AND\\_TOTAL\\_FLAVONOIDS\\_IN\\_BULGARIAN\\_FRUITS\\_AND\\_VEGETABLES/file/50463528f0a28e54a6.pdf](http://www.researchgate.net/publication/258769164_TOTAL_PHENOLICS_AND_TOTAL_FLAVONOIDS_IN_BULGARIAN_FRUITS_AND_VEGETABLES/file/50463528f0a28e54a6.pdf)>. Acesso em: 24 jan. 2015.

MELLO, L. M. R. de; MACHADO, C. A. E. **Dados de viticultura: Banco de dados de uva, vinho e derivados**. Disponível em: <[http://vitibrasil.cnpuv.embrapa.br/index.php?ano=2013&sopcao=sopt\\_06&opcao=opt\\_03](http://vitibrasil.cnpuv.embrapa.br/index.php?ano=2013&sopcao=sopt_06&opcao=opt_03)>. Acesso em: 03 mar. 2015.

MIELE, A. **Técnicas de análise sensorial de vinhos e espumantes**. EMBRAPA: Uva e vinho, 2006. Disponível em: [http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/analise\\_sensorial\\_vinhos\\_espumantes.pdf](http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/analise_sensorial_vinhos_espumantes.pdf)> Acesso em: 30 out. 2014.

MIELE, A.; RIZZON, L. A. Discrimination of brazilian red varietal wines according to their sensory descriptors. **Ciência e Agrotecnologia**. v.35, n.6, pp. 1172-117, 2011. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v35n6/a18v35n6.pdf>> Acesso em: 08 ago. 2013.

MIELE, A.; RIZZON, L. A.; ZANUS, M. C. Discrimination of Brazilian red wines according to the viticultural region, varietal, and winery origin. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.30, n.1, p. 268-275, 2010. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612010000100039&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612010000100039&script=sci_arttext)>. Acesso em 08 ago.2013.

MOTA, R. V.; AMORIN, D. A.; FÁVERO, A. C.; GLORIA, M. B. A.; REGINA, M. A. Caracterização físico-química e amins bioativas em vinhos da cv. Syrah I – efeito do ciclo de produção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. vol. 29, n. 2, p. 380-385, abr.-jun., 2009.

MULLINS, M. G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L. E. **Biology of the grapevine**. 8 impr. New York: Cambridge University Press, 2004.

NELSON, N. A fotometric adaptacion of Somogyi method for the determination of glucose. **Journal of Biological Chemistry**. n. 153, p. 375-80, 1944.

NOBLE, A. C. et al. Modification of a standardized system of wine aroma terminology. **American Journal of Enology and Viticulture**. v. 38, n. 1, p.143-146, 1987.

OIV -ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN. **Résolution OENO 01/2006**: Détermination des caractéristiques chromatiques selon CIELab. Disponível em: <<http://www.oiv.int/oiv/info/enmethodesinternationalesvin#autres3>>. Acesso: 22 mar. 2015.

PELLEGRINI, N. et al. Total antioxidant capacity of plant foods, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. **The Journal of Nutrition**. v. 133, n. 9, p. 2812-2819, set., 2003. Disponível em: <<http://nutrition.highwire.org/content/133/9/2812.full.pdf+html>>. Acesso em 02 out. 2013.

POMMER, C. V.(Ed.) **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. 778 p.

POMMER, C. V.; MANICA, I. (Ed.) **Uva: do plantio a produção, pós-colheita e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. 114p.

POUDEL, P. R.; TAMURA, H.; KATAOKA, I.; MOCHIOKA, R. Phenolic compounds and antioxidant activities of skins and seeds of five wild grapes and two hybrids native to Japan. **Journal of Food Composition and Analysis**. v. 21, p.622-625, 2008.

PROTAS, J. F. da S. Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado. Embrapa Uva e Vinho. **Sistema de Produção**, v. 4, jul., 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/index.htm>>. Acesso em: 09 ago. 2013.

PROTAS, J. F. da S.; CAMARGO, U. A. **Diagnóstico qualitativo das principais regiões vitivinícolas brasileiras: aspectos tecnológicos e estruturais**. IBRAVIN, 2010. Disponível

em: <<http://www.ibravin.org.br/admin/UPLarquivos/040220131127152.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2013.

RE, R.; PELLEGRINE, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C.A. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, 26, 1231-1237, 1999.

RIBEREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Le dosage des anthocyanes dans le vin rouge. **Bulletin de la Societe Chimique de France**. v. 9, n. 419, p. 2649-52, 1965.

RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Handbook of enology: the microbiology of wine and vinifications**. vol. 1, 2nd ed. England : John Wiley and Sons, 2006a. 498p.

\_\_\_\_\_. **Handbook of enology: the chemistry of wine, stabilization and treatments**. v. 2, 2nd ed. England: John Wiley and Sons, 2006b. 451p.

ROCKENBACH, I. I. **Caracterização fenólica e antioxidante de subprodutos da vinificação**. 2012. 112 f. Tese. (Doutorado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

RODRIGUES, Marcus Vinicius Bresolin. **Dupla maturação direcionada e passificação parcial em uva ‘Marselan’**. 2011. 20 f. Monografia (Tecnólogo em viticultura e enologia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Bento Gonçalves, 2011.

SAINT-CRICQ, N.; VIVAS, N.; GLORIES, Y. Maturité phénolique: définition et contrôle. **Revue Française d’Oenologie**. V. 6, n. 173; p. 22-25, 1998.

SANTOS, Leandra Pereira dos. **Caracterização química e avaliação da propriedade antioxidante de diferentes variedades de uva**. 2009. 65 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Estadual de Maringá: Maringá, 2009.

SANTOS, C. E. I. dos. **Estudo da influência do processo de cultivo, vinificação e envelhecimento na composição elementar do vinho utilizando a técnica PIXE**. 2011.92 f. Tese (Doutorado em Ciências)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011a.

SANTOS, M. **Análise cromática de vinhos tintos da variedade Cabernet Sauvignon do Rio Grande do Sul**. 2011. 78f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). – Universidade Federal de Santa Maria: Santa Maria, 2011b.

SAUTTER, C. K. et al. Síntese de trans-resveratrol e controle de podridão em maçãs com uso de elicitores em pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**.v.43, n.9, p. 1097-1103, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2008000900001>>. Acesso em: 02 set. 2013.

SCOLLARY, G. R. **Tannin review**. Grape and Wine Research And Development Corporation, p. 1 – 132, 2010. Disponível em: <[http://www.gwrdc.com.au/webdata/resources/project/GWR\\_0905.pdf](http://www.gwrdc.com.au/webdata/resources/project/GWR_0905.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2014.

SIMON, Suzeli. **Comportamento viti-enológico das variedades Merlot e Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) em diferentes altitudes no sul do Brasil**. 2014, 145 p. Dissertação (Mestrado). – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Jr.. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**. n 16, p. 144-158, 1965.

SOARES, M. et al. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 30, n.1, p. 59-64, mar. 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v30n1/13.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2013

SOUZA, A. L. C. **Uso de metodologias combinadas de análise sensorial e químico-analíticas para controle de qualidade de vinhos espumantes nacionais**. 2010. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos). Universidade Federal da Bahia: Salvador, 2010.

SPAYD, S.E.; TARARA, J.M.; MEE, D.L.; FERGUSON, J.C. Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries. **American Journal of Enology and Viticulture**. vol. 53, n.3, p.171-182, 2002.

STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory evaluation practices**. 3<sup>th</sup>. San Diego, CA: Elsevier Academic Press, p. 201-245, 2004.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 820 p. 2009.

TOMERA, J. F. Current knowledge of health benefits and disadvantages of wine consumption. **Trends in Food Science & Technology**. v. 10, p. 129-138. Elsevier, 1999.

TONIETTO, J.; MANDELLI, F. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA, 2003. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/clima.htm>>. Acesso em: 02 set. 2013.

XU, Y., et al. Survey of polyphenol constituents in grapes and grape-derived products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 59, p. 10586-10593, 2011.

ZHISHEN, J.; MENGCHENG, T.; JIANMING, W. 1999. The determination of flavonoid contents in mulberry and the scavenging effects on superoxide radicals. **Food Chemistry**, v. 64, n. 4, p. 555-559, 1999.

ZOECKLEIN, B.W.; FUGELSANG, K.C.; GUMP, B.H.; NURY, F.S. **Análisis y producción de vino**. Traduzido por: MACARRÓN, E.L. Ed. Acribia: Zaragoza (Espanha), 2001.

## APÊNDICES

---

Apêndice 1 – Termo de consentimento livre e esclarecido.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título do estudo:** Descrição sensorial de vinho Marselan de uvas produzidas em diferentes regiões do Rio Grande do Sul.

**Pesquisadora responsável:** Cláudia Kaehler Sautter

**Instituição/ Departamento:** Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos

**Telefone para contato:** (55) 3220-8254

**Local da coleta de dados:** Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Laboratório de Análise Sensorial.

**Prezado(a) Senhor(a):**

Você está sendo convidado(a) a provar um produto com teor alcoólico e em seguida, responder às perguntas deste questionário de forma totalmente voluntária. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder este questionário, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você tenha decidido participar. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

**Objetivo do estudo:** Descrever sensorialmente o vinho de Marselan.

**Procedimentos:** Sua participação nesta pesquisa consistirá participar de testes de triagem, e posteriormente elaborar termos descritivos para o produto em conjunto com equipe, participar de treinamento a partir dos termos selecionados em consenso pela equipe e avaliar o produto para descrevê-lo usando os termos elaborados como descritores sensoriais.

**Benefícios:** Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, sem benefício direto para você.

**Riscos:** A realização desta degustação pode oferecer riscos a indivíduos que possuem intolerância ou hipersensibilidade a substâncias comumente presentes no vinho, podendo ocasionar quadros alérgicos, bem como os relacionados ao consumo de bebida alcoólica, como tontura, dor de cabeça, mal estar geral, diminuição dos reflexos e coordenação motora.

**Sigilo:** As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, estou de acordo em participar desta pesquisa, assinando este consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

---

Participante

Santa Maria, ..... de ..... de 2014.

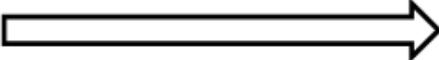
Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

---

Pesquisador responsável

Apêndice 2 – Fichas utilizada na pré-seleção dos provadores para a análise sensorial descritiva.

a) Teste de reconhecimento dos gostos básicos

<b>TESTE DE RECONHECIMENTO DE GOSTOS E SENSações BUCAIS</b>			
Nome: _____		Data: ____ / ____ / ____	
Você recebeu 9 amostras com os gostos e sensação bucal: <b>doce, ácido, amargo e adstringente</b> .			
Primeiro prove as amostras e separe em quatro grupos de pendendo do gosto.			
Depois para cada gosto ordene de acordo com a intensidade, em ordem crescente (do mais suave ao mais intenso).			
	Menos intenso		Mais intenso
DOCE	_____		_____
AMARGO	_____		_____
ÁCIDO	_____	_____	_____
ADSTRINGENTE	_____		_____

b) Ficha utilizada para o teste triangular.

<b>TESTE TRIANGULAR</b>			
Nome: _____		Data: ____ / ____ / ____	
Você está recebendo um grupo com três amostras codificadas de Vinho Tinto. Duas amostras são iguais e uma é diferente. Prove as amostras da esquerda para a direita identifique com um círculo a amostra diferente.			
	289	731	306
Comentários: _____			
Obrigada!			

c) Ficha para o teste de memória sensorial.

<b>TESTE DE MEMORIA SENSORIAL</b>		
Nome: _____ Data: ____/____/____		
<p>1º) Por favor, leve cada amostra codificada próximo ao seu nariz, cuidadosamente inale pelos orifícios de alumínio, aspire e atribua um termo descritivo para o odor percebido do primeiro conjunto de aromas codificados.</p> <p>2º) Avalie o segundo conjunto de aromas codificados e relacione cada aroma deste conjunto ao correspondente aroma do primeiro conjunto.</p>		
Amostra do Conj. 1	Descritor	Amostra do Conj. 2
245		
432		
307		
864		
713		
389		

Apêndice 3 – Ficha final de escala não estruturada utilizada na avaliação sensorial descritiva das amostras de vinho tinto Marselan, com os 18 termos selecionados.

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Código da amostra: \_\_\_\_\_

### DESCRITORES

#### Aparência

1. Cor Violeta: \_\_\_\_\_  
Fraco | Forte
2. Formação de lágrimas: \_\_\_\_\_  
Pouco | Muito
3. Translúcido: \_\_\_\_\_  
Pouco(opaco) | Muito(Translúcido)

#### Aroma

4. Madeirizado: \_\_\_\_\_  
Nada | Forte
5. Herbáceo/vegetal: \_\_\_\_\_  
Nada | Forte
6. Álcool: \_\_\_\_\_  
Fraco | Forte
7. Frutas vermelhas: \_\_\_\_\_  
Nada | Forte
8. Doce: \_\_\_\_\_  
Nada | Forte
9. Frutas secas: \_\_\_\_\_  
Nada | Forte
10. Floral: \_\_\_\_\_  
Nada | Forte

#### Sabor

11. Frutado: \_\_\_\_\_  
Nada | Forte
12. Madeirizado: \_\_\_\_\_  
Nada | Forte
13. Ácido: \_\_\_\_\_  
Fraco | Forte
14. Amargo: \_\_\_\_\_  
Fraco | Forte

#### Sensações Bucais

15. Adstringência: \_\_\_\_\_  
Fraco | Forte
16. Pungente: \_\_\_\_\_  
Fraco | Forte
17. Persistência: \_\_\_\_\_  
Fraco | Forte
18. Corpo: \_\_\_\_\_  
Fraco | Forte

Comentários: \_\_\_\_\_

Apêndice 4 – Coeficientes de correlação entre Compostos fenólicos e Capacidade Antioxidante das cascas e sementes da uva.

	<b>PT</b>	<b>PROC</b>	<b>FLAV</b>	<b>ANT</b>	<b>FRAP</b>	<b>DPPH</b>	<b>ABTS</b>
<b>PROC</b>	0,96						
<b>FLAV</b>	0,99	0,98					
<b>ANT</b>	-0,92	-0,91	-0,95				
<b>FRAP</b>	0,98	0,97	0,99	-0,94			
<b>DPPH</b>	-0,87	-0,86	-0,89	0,86	-0,90		
<b>ABTS</b>	0,97	0,96	0,99	-0,94	0,97	-0,90	
<b>TAN</b>	0,96	0,94	0,98	-0,95	0,98	-0,89	0,98

PT -Polifenóis Totais (mg eq. ácido gálico g<sup>-1</sup> de amostra); PROC – Procianidinas (mg eq. cloreto de cianidina g<sup>-1</sup> de amostra); FLAV -Flavonóides Totais (mg eq. catequina g<sup>-1</sup> de amostra); ANT – Antocianinas (mg eq. malvidina glicosídeo g<sup>-1</sup> de amostra); FRAP (μM TEAC g<sup>-1</sup> de amostra); DPPH – EC<sub>50</sub> μg mL<sup>-1</sup>; ABTS (μM TEAC g<sup>-1</sup> de amostra); TAN – Taninos (mg eq. catequina g<sup>-1</sup> de amostra).

Apêndice 5 – Coeficientes de correlação entre Maturação fenólica e Compostos fenólicos das cascas e sementes da uva e do vinho Marselan, safra 2014.

	<i>Cascas</i>		<i>Sementes</i>		<i>Vinhos</i>				
	<b>PT</b>	<b>ANT</b>	<b>PT</b>	<b>TAN</b>	<b>PT</b>	<b>ANT</b>	<b>TAN</b>	<b>PT_2</b>	<b>ANT_2</b>
<b>IPT</b>	0,10	0,13	0,28	-0,45	<b>0,85</b>	0,00	<b>0,75</b>	<b>0,72</b>	-0,44
<b>ApH 1,0</b>	0,65	<b>0,81</b>	-0,66	0,11	0,06	0,40	-0,17	0,00	0,28
<b>ApH 3,2</b>	0,56	<b>0,85</b>	-0,61	-0,25	0,09	0,33	-0,21	-0,14	0,30
<b>IMC%</b>	0,45	0,51	-0,39	0,32	0,10	0,30	0,04	0,16	0,09
<b>TC%</b>	0,12	0,13	-0,52	0,39	-0,69	0,08	<b>-0,73</b>	-0,62	0,40
<b>TS%</b>	-0,12	-0,13	0,52	-0,39	0,69	-0,08	<b>0,73</b>	0,62	-0,40

PT -Polifenóis Totais (mg eq. ácido gálico g<sup>-1</sup> de amostra); ANT – Antocianinas (mg eq. malvidina glicosídeo g<sup>-1</sup> de amostra); TAN - Taninos (mg eq. catequina g<sup>-1</sup> de amostra);PT\_2 - Polifenóis Totais\_2 (mg L<sup>-1</sup> catequina); ANT\_2 - Antocianinas (mg L<sup>-1</sup> malvidina-3-*O*-glicosídeo) IPT –índice de polifenóis totais; ApH1,0 – antocianinas potenciais (mg L<sup>-1</sup>malvidina glucosídeo); ApH3,2 – antocianinas extraíveis (mg L<sup>-1</sup>malvidina glucosídeo); IMC% - índice de maturação celular; TC% - proporção de taninos nas cascas; TS% - proporção de taninos nas sementes.

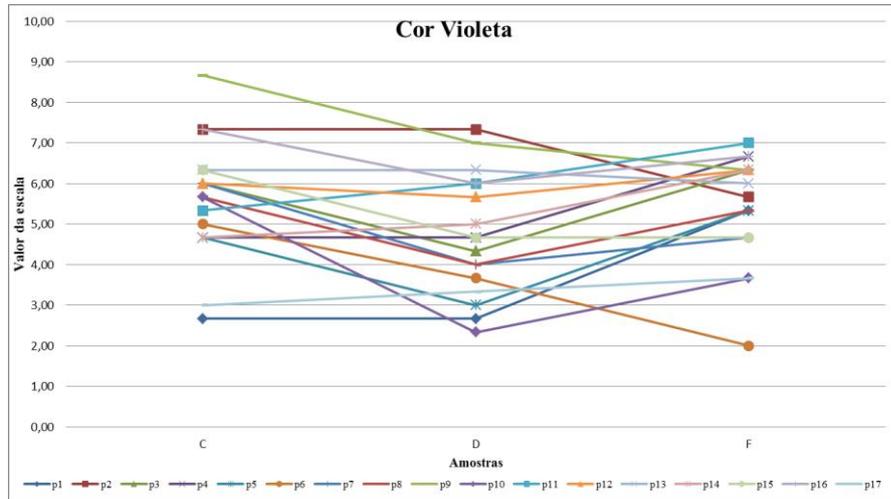
Apêndice 6 - Valores de p de  $F_{amostra}$  e  $F_{repetição}$  obtidos na análise de variância para cada provador, por atributo, na seleção final da equipe. (Valores desejáveis:  $p_{amostra} < 0,50$  e  $p_{repetição} \geq 0,05$ ).

ATRIBUTOS		PROVADORES																
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
APARÊNCIA	Cor Violeta	0,01 (0,52)	0,02 (0,91)	0,29 (0,56)	0,17 (0,89)	0,26 (0,26)	0,00 (0,96)	0,03 (0,73)	0,07 (0,77)	0,33 (0,74)	0,02 (0,97)	<b>0,57</b> (0,97)	<b>0,58</b> (0,13)	<b>0,88</b> (0,37)	0,23 (0,23)	0,07 (0,93)	0,47 (0,47)	<b>0,77</b> (0,77)
	Lágrimas	0,31 (0,73)	0,33 (0,79)	<b>0,77</b> (0,42)	0,48 (0,48)	<b>0,55</b> (0,06)	<b>0,90</b> (0,77)	0,09 (0,82)	0,42 (0,07)	0,39 (0,15)	0,02 (0,84)	0,24 (1,00)	0,45 (0,12)	0,37 (0,94)	<b>0,88</b> (0,88)	0,25 (0,85)	<b>0,70</b> (1,00)	0,05 (0,95)
	Translúcido	0,18 (0,65)	<b>0,69</b> (0,69)	0,03 (0,55)	0,39 (0,14)	<b>0,92</b> (0,07)	0,00 (0,90)	0,33 (0,79)	0,15 (0,51)	0,19 (0,57)	<b>0,59</b> (0,37)	0,49 (0,95)	<b>0,71</b> (0,27)	<b>0,58</b> (0,23)	0,33 (0,30)	0,06 (0,51)	<b>0,77</b> (0,40)	0,42 (0,42)
AROMA	Madeirizado	0,22 (0,73)	0,02 (0,84)	0,00 (0,92)	0,32 (0,32)	0,45 (0,45)	<b>0,73</b> (0,73)	<b>0,53</b> (0,18)	0,22 (0,72)	<b>0,86</b> (0,86)	0,49 (0,58)	0,47 (0,61)	<b>0,94</b> (0,07)	0,02 (0,63)	0,31 (0,93)	<b>0,59</b> (0,93)	0,17 (0,70)	0,47 (0,08)
	Herbáceo	<b>0,63</b> (0,63)	0,01 (0,70)	0,04 (1,00)	0,24 (0,24)	0,49 (0,68)	0,36 (0,16)	<b>0,50</b> (0,50)	<b>0,89</b> (0,41)	<b>0,64</b> (0,03)*	0,19 (0,67)	0,05 (0,72)	0,45 (0,95)	<b>0,58</b> (0,36)	0,31 (0,09)	<b>0,50</b> (0,24)	0,07 (0,32)	<b>0,95</b> (0,95)
	Alcoólico	0,30 (0,30)	0,30 (0,30)	0,13 (0,58)	<b>0,91</b> (0,11)	<b>0,58</b> (0,58)	0,41 (0,66)	<b>0,53</b> (0,33)	0,19 (0,31)	<b>0,92</b> (0,53)	<b>0,63</b> (0,86)	0,12 (0,36)	0,24 (0,50)	<b>0,58</b> (0,47)	<b>0,58</b> (0,58)	0,18 (0,82)	<b>1,00</b> (0,17)	<b>0,88</b> (0,05)
	Frutas Vermelhas	0,07 (0,77)	0,02 (0,98)	<b>0,50</b> (0,50)	0,49 (0,26)	0,32 (0,17)	0,19 (0,86)	<b>0,59</b> (0,17)	0,28 (0,48)	0,39 (0,93)	0,47 (0,07)	0,43 (0,07)	0,41 (0,41)	0,06 (0,77)	0,31 (0,87)	0,12 (0,54)	<b>1,00</b> (0,51)	0,28 (0,45)
	Doce	<b>0,53</b> (0,18)	<b>0,55</b> (0,32)	0,08 (0,67)	<b>0,68</b> (0,06)	<b>0,86</b> (0,86)	<b>0,62</b> (0,70)	0,30 (0,53)	<b>0,61</b> (0,20)	0,42 (0,65)	0,19 (0,36)	0,25 (0,85)	<b>0,88</b> (0,88)	0,00 (0,96)	<b>0,75</b> (0,08)	0,11 (0,48)	<b>0,82</b> (0,95)	<b>0,91</b> (0,75)
	Futas secas	0,10 (0,79)	0,09 (0,97)	0,40 (0,16)	<b>0,72</b> (0,07)	<b>0,58</b> (0,84)	0,26 (0,26)	<b>0,68</b> (0,10)	<b>0,58</b> (0,65)	0,43 (0,83)	<b>0,95</b> (0,61)	<b>0,96</b> (0,52)	0,30 (0,86)	0,20 (0,72)	0,33 (0,88)	0,28 (0,28)	0,22 (0,49)	<b>0,66</b> (0,80)
	Floral	<b>0,73</b> (0,22)	0,13 (0,58)	0,34 (0,90)	<b>0,76</b> (0,05)	0,30 (0,42)	0,29 (0,75)	0,00 (0,00)*	<b>0,61</b> (0,10)	0,42 (0,42)	<b>0,97</b> (0,04)*	<b>0,73</b> (0,22)	0,39 (0,32)	0,44 (0,44)	0,39 (0,34)	0,30 (0,07)	0,34 (0,17)	0,30 (0,70)
	SABOR	Frutado	<b>0,76</b> (0,28)	0,40 (0,40)	0,41 (0,93)	0,03 (0,54)	<b>0,84</b> (0,61)	<b>0,61</b> (0,06)	0,01 (0,51)	0,09 (0,83)	<b>0,64</b> (0,97)	<b>0,55</b> (0,35)	0,34 (1,00)	<b>0,81</b> (0,00)*	0,14 (0,95)	0,36 (0,79)	0,14 (0,82)	0,17 (0,70)
Madeirizado		<b>0,77</b> (0,42)	0,04 (0,84)	<b>0,82</b> (0,14)	<b>0,85</b> (0,00)*	0,01 (0,97)	0,37 (0,59)	0,08 (0,63)	0,12 (0,53)	<b>0,65</b> (0,79)	<b>0,69</b> (0,86)	<b>0,92</b> (0,03)*	0,16 (0,49)	0,03 (0,86)	<b>0,58</b> (0,23)	0,42 (0,42)	<b>0,66</b> (0,20)	<b>0,63</b> (0,63)
Ácido		0,24 (0,50)	0,42 (0,42)	0,30 (0,30)	<b>0,67</b> (0,05)	<b>0,76</b> (0,51)	0,12 (0,85)	0,10 (0,58)	0,33 (0,49)	0,10 (0,33)	0,12 (0,87)	0,42 (0,42)	0,25 (0,75)	0,04 (0,95)	0,02 (0,80)	0,42 (0,42)	0,23 (0,47)	0,30 (0,30)
Amargo		<b>0,58</b> (0,58)	0,30 (0,30)	0,01 (0,70)	<b>0,96</b> (0,42)	0,04 (0,84)	0,26 (0,30)	0,03 (0,85)	<b>0,84</b> (0,47)	0,10 (0,33)	<b>0,84</b> (0,74)	<b>0,57</b> (0,63)	<b>0,70</b> (0,17)	0,13 (0,72)	<b>0,94</b> (0,19)	0,42 (0,18)	<b>0,96</b> (0,11)	0,28 (0,94)
SENSAÇÕES BUCAIS	Adstringente	<b>0,70</b> (0,70)	0,42 (0,42)	<b>0,89</b> (0,89)	<b>0,75</b> (0,04)*	0,30 (0,30)	<b>0,73</b> (0,73)	0,03 (0,58)	<b>0,70</b> (0,17)	0,05 (0,88)	0,43 (0,47)	<b>0,50</b> (0,92)	<b>0,93</b> (0,34)	<b>0,65</b> (0,11)	<b>0,61</b> (0,18)	0,15 (0,39)	0,31 (0,56)	<b>0,63</b> (0,31)
	Pungente	<b>0,66</b> (0,91)	0,42 (0,42)	<b>0,68</b> (0,22)	0,06 (0,63)	0,31 (0,63)	<b>0,58</b> (0,22)	<b>0,58</b> (0,58)	<b>0,66</b> (0,20)	<b>0,73</b> (0,39)	<b>0,64</b> (0,64)	<b>0,77</b> (0,26)	0,25 (0,25)	<b>0,57</b> (0,21)	<b>0,80</b> (0,45)	0,18 (0,82)	<b>0,82</b> (0,06)	<b>0,57</b> (0,57)
	Persistência	0,30 (1,00)	0,01 (0,59)	0,16 (0,96)	0,15 (0,42)	0,36 (0,36)	0,07 (0,42)	0,15 (0,50)	0,33 (0,16)	0,03 (0,48)	<b>0,72</b> (0,16)	0,39 (0,51)	<b>0,51</b> (0,71)	0,30 (0,51)	0,45 (0,45)	<b>0,77</b> (0,77)	0,14 (0,65)	<b>0,94</b> (0,26)
	Corpo	0,34 (0,59)	0,03 (0,63)	0,37 (0,88)	0,42 (0,15)	0,41 (1,00)	0,39 (0,15)	0,20 (0,46)	<b>0,79</b> (0,79)	0,06 (0,81)	<b>0,82</b> (0,82)	0,13 (0,97)	<b>0,87</b> (0,55)	0,36 (0,67)	0,43 (0,28)	0,13 (0,58)	0,46 (0,46)	<b>0,70</b> (0,30)
Total de valores em negrito ( $p_{amostra} \geq 0,50$ )		8	2	5	7	7	6	6	8	6	10	7	9	6	7	3	8	11
Total de * ( $p_{repetição} < 0,05$ )		.	.	.	2	.	.	1	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.

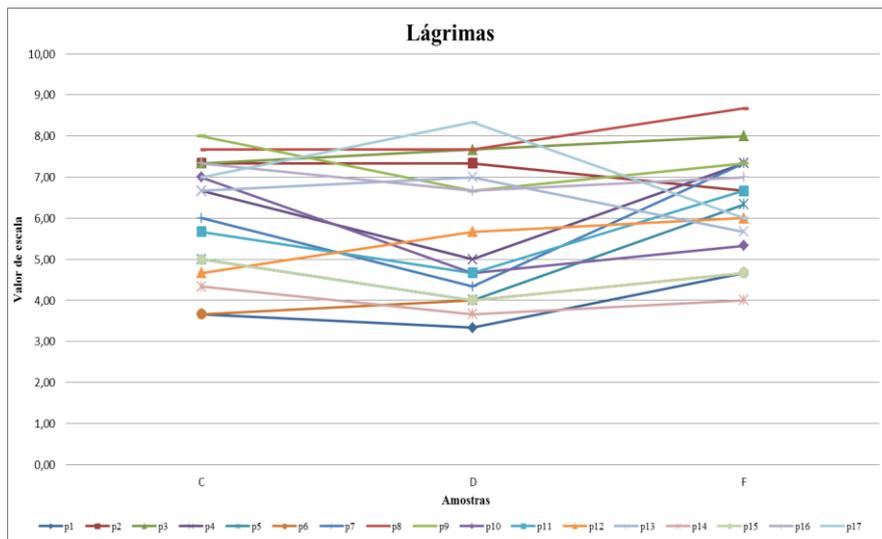
Valores em negrito, não discriminou a amostra ( $p_{amostra} \geq 0,50$ ). Valores com \*, atributos com falta de repetibilidade ( $p_{repetição} < 0,05$ ) ao nível de 5 %.

Apêndice 7 – Representação gráfica das médias de cada provador para cada amostra, dos 18 atributos.

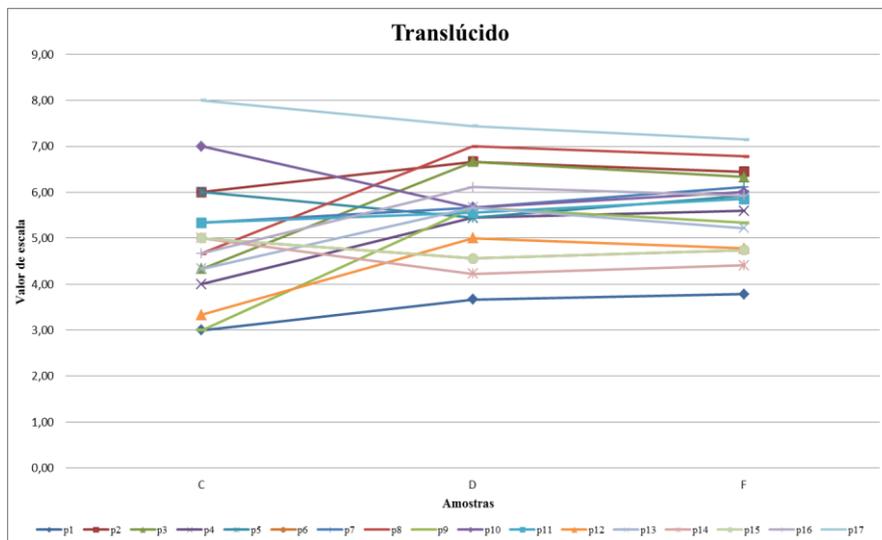
a)



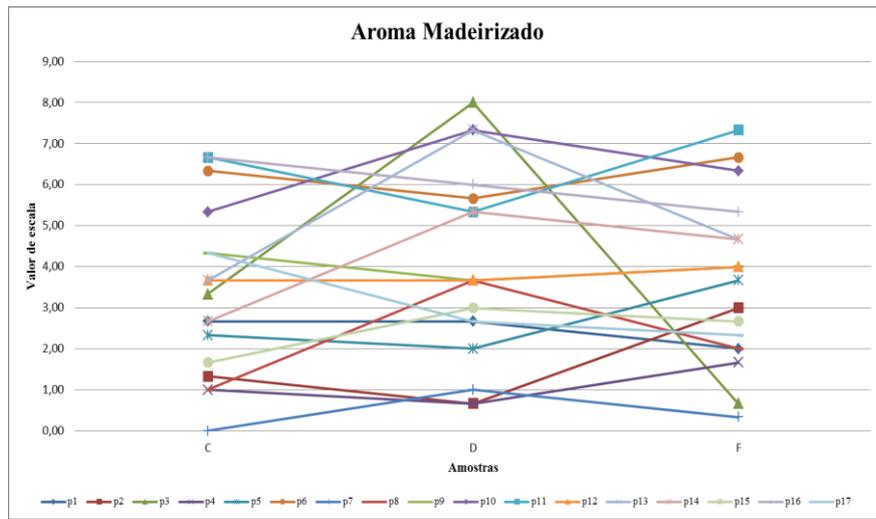
b)



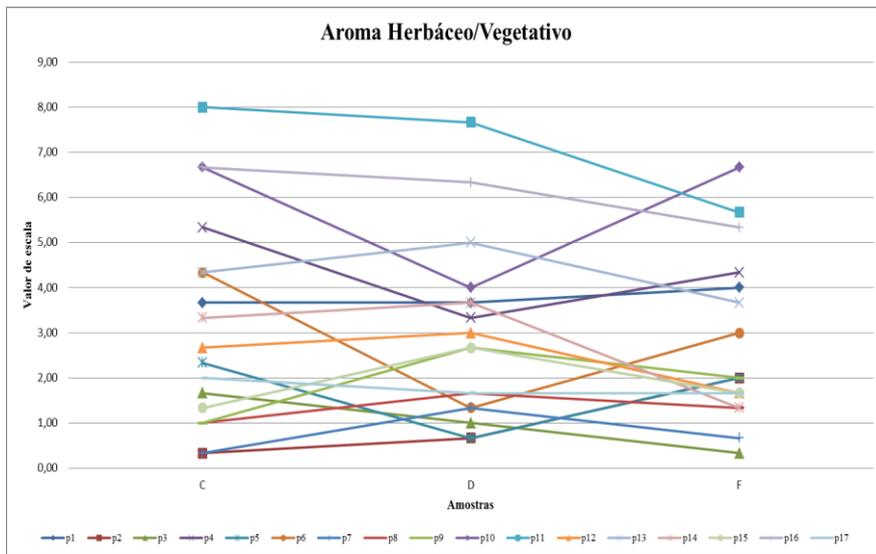
c)



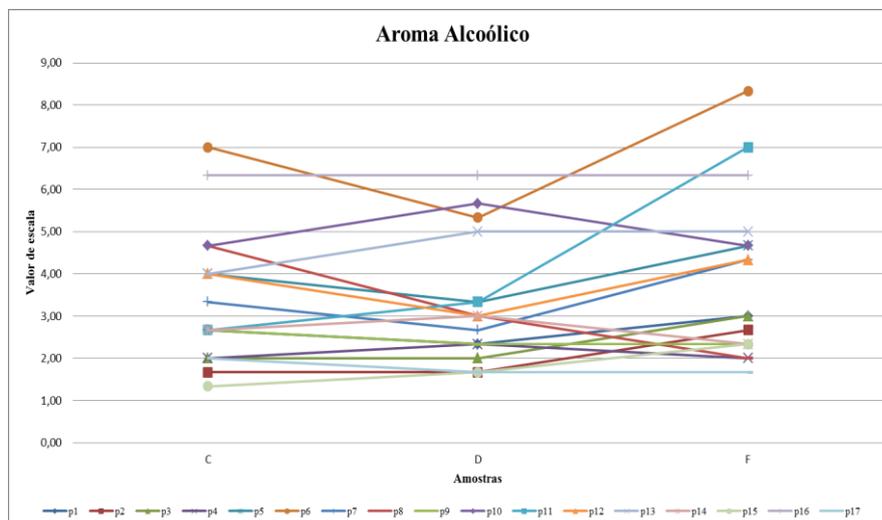
d)



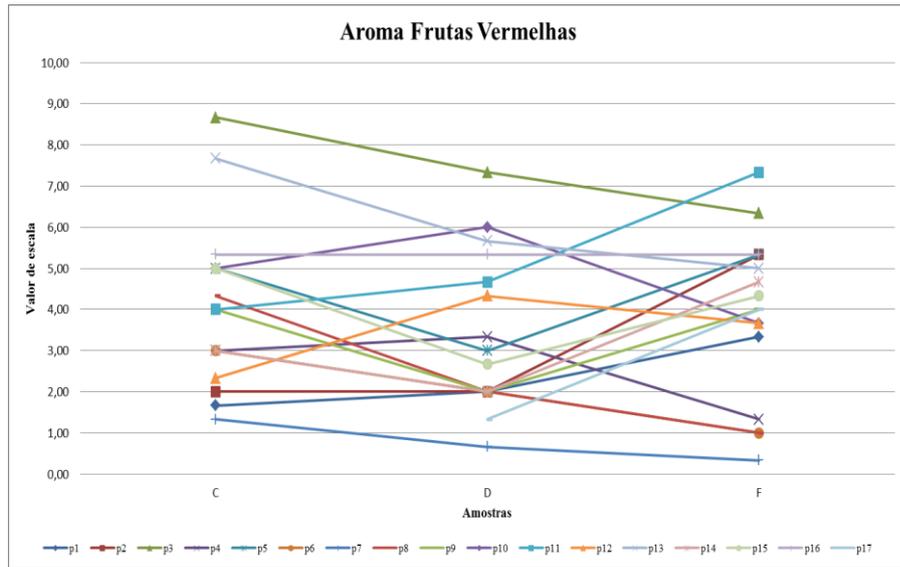
e)



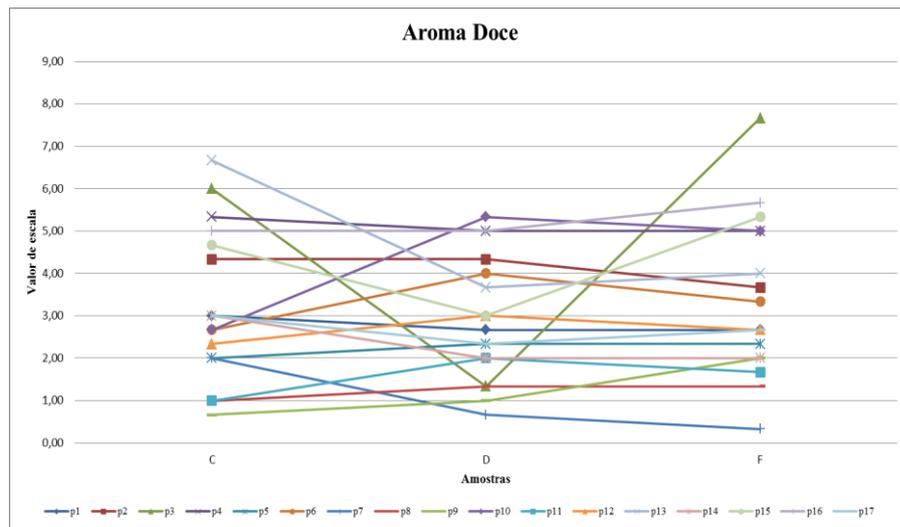
f)



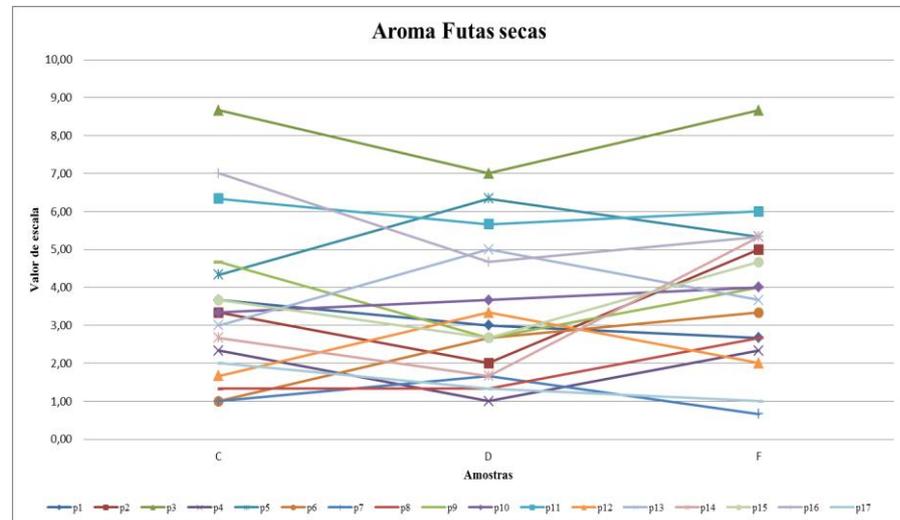
g)



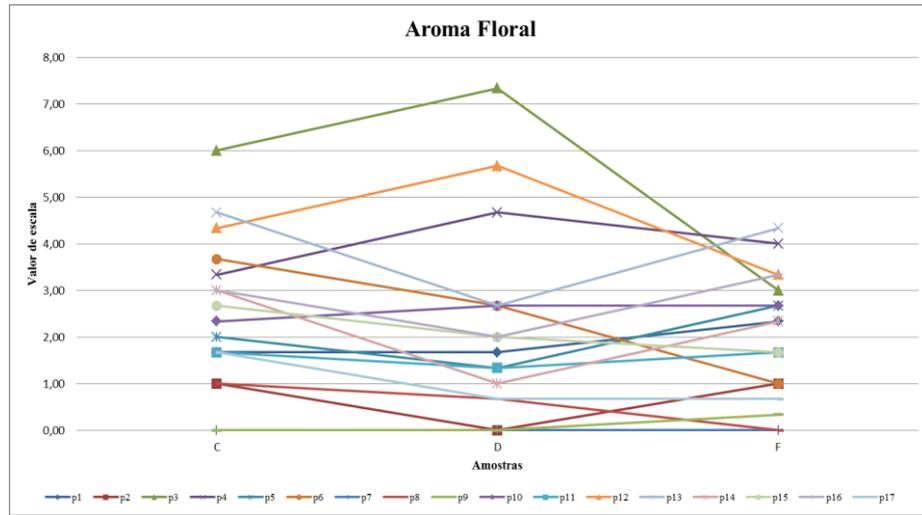
h)



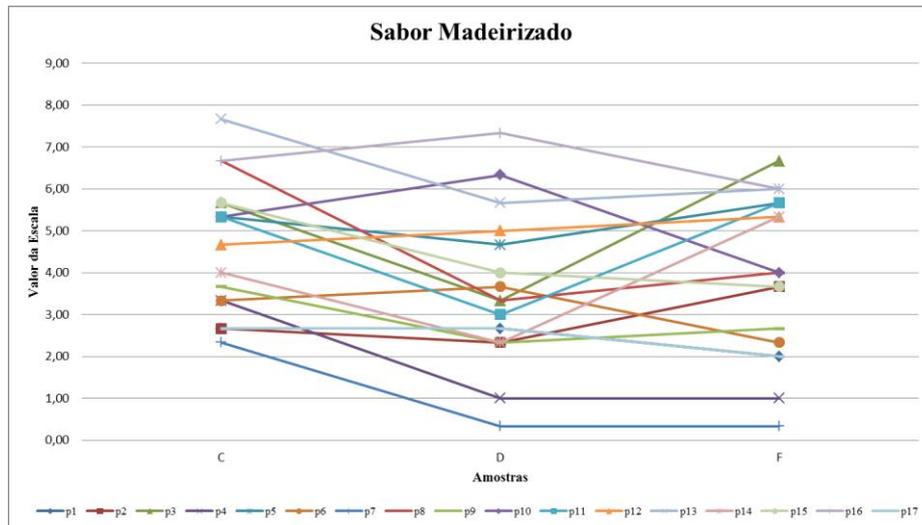
i)



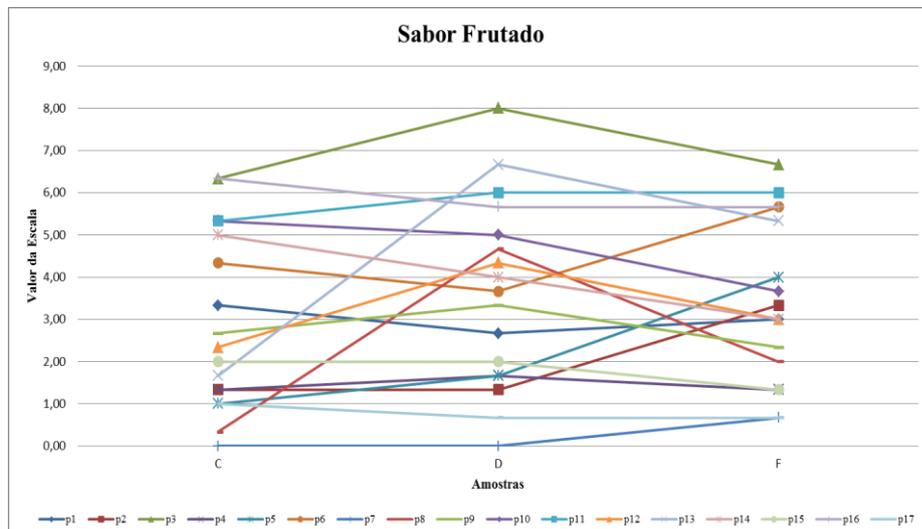
j)



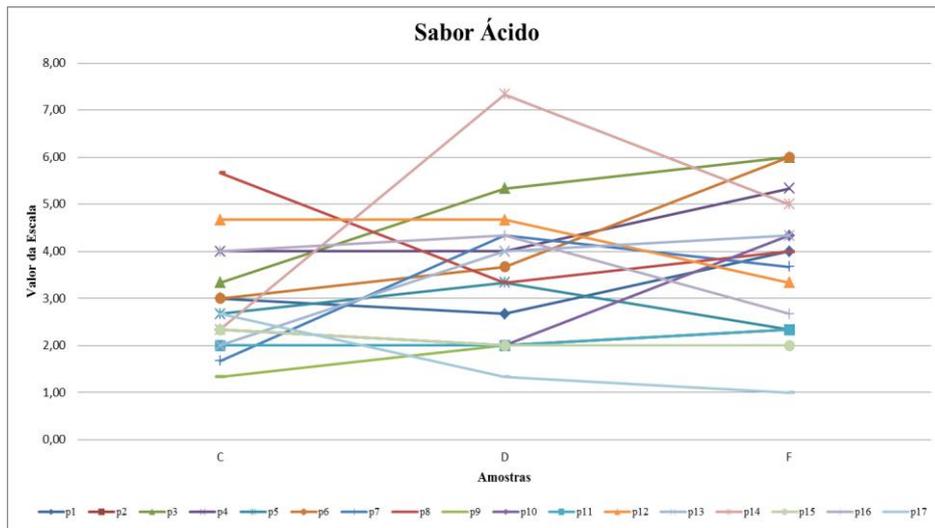
l)



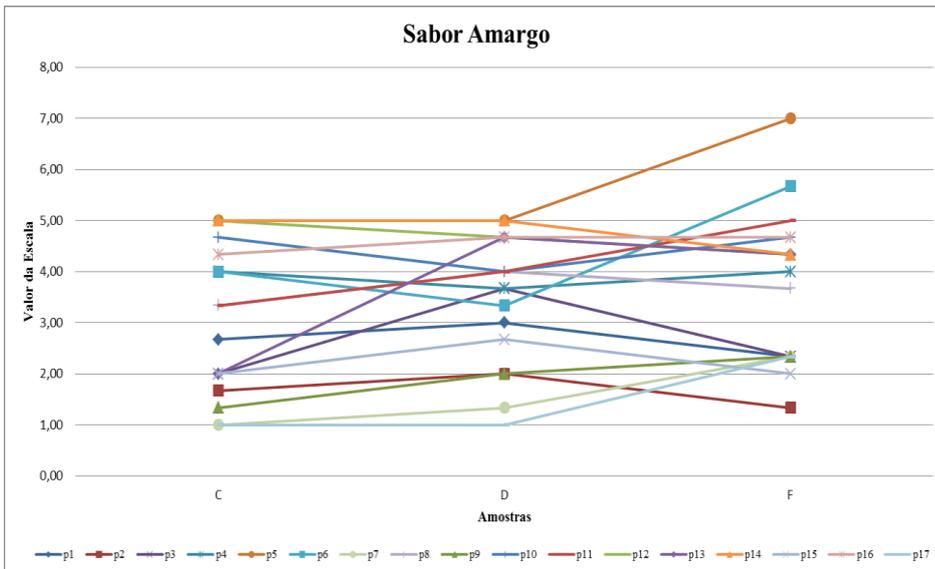
m)



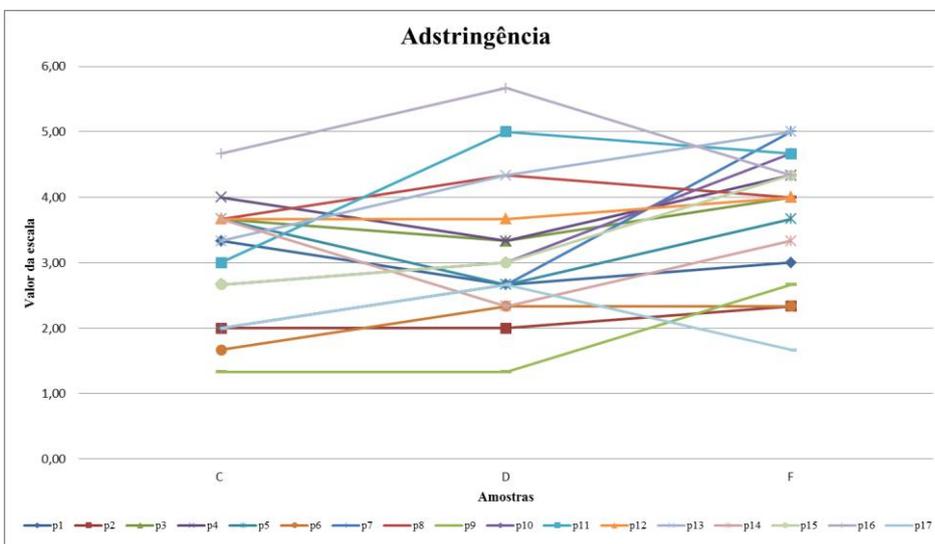
n)



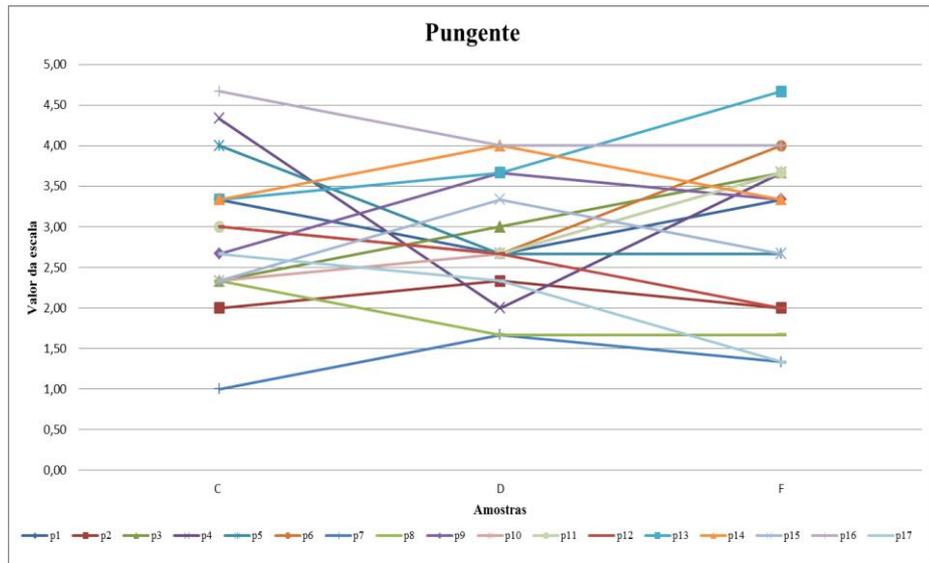
o)



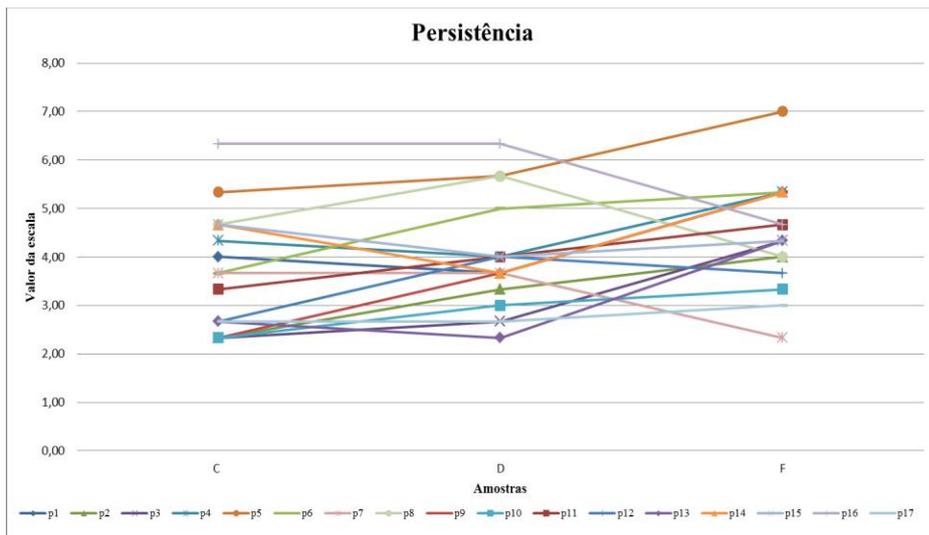
p)



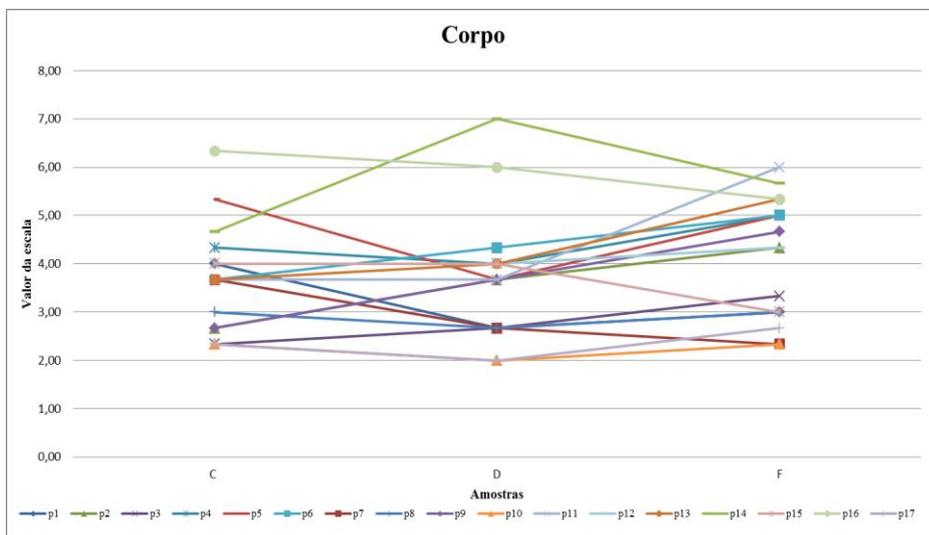
q)



r)



s)



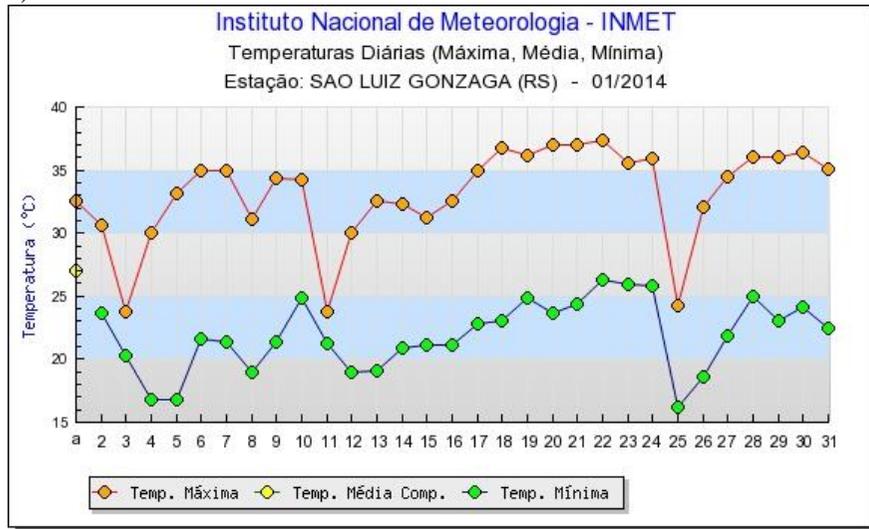
## **ANEXOS**

---

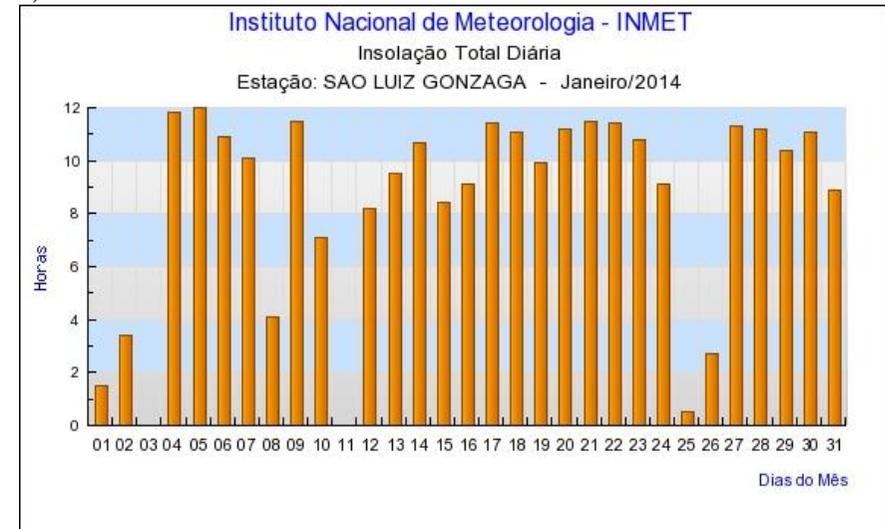
ANEXO 1 – Temperaturas e insolação diárias, nos dois meses anteriores a colheita das amostras de Marselan, 2014.

Fonte: INMET (2015).

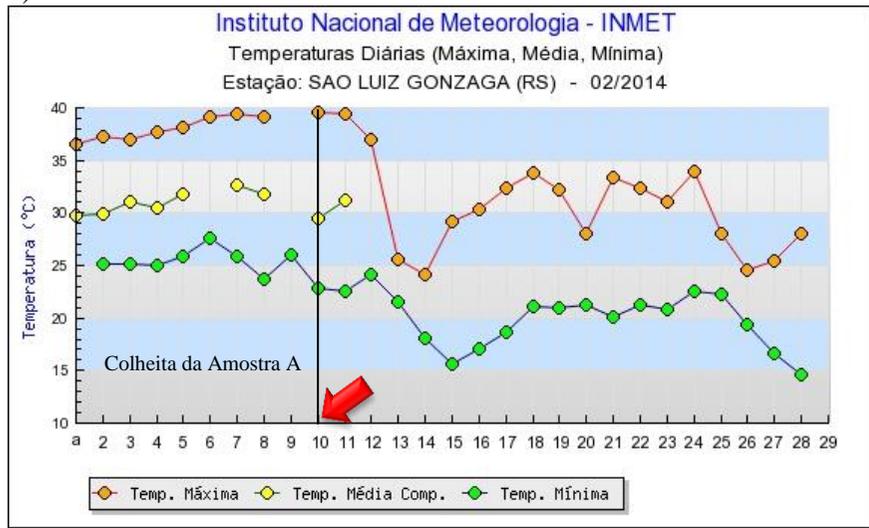
a)



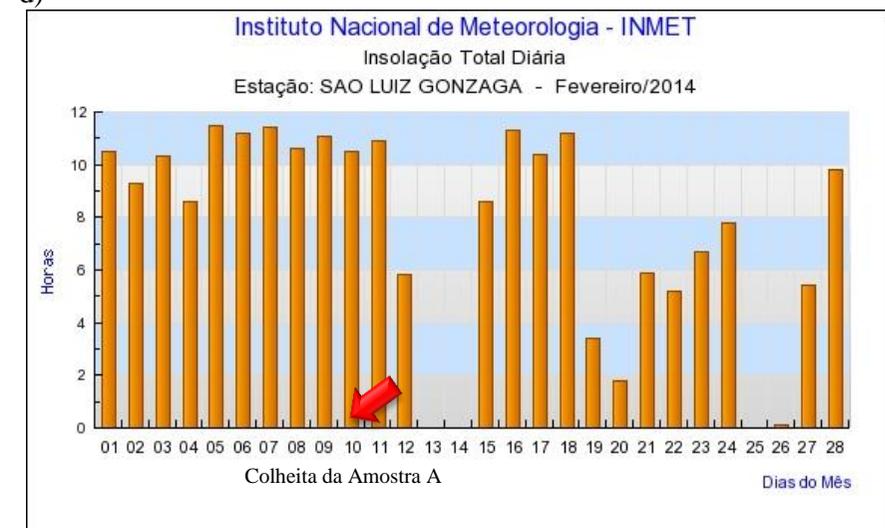
c)

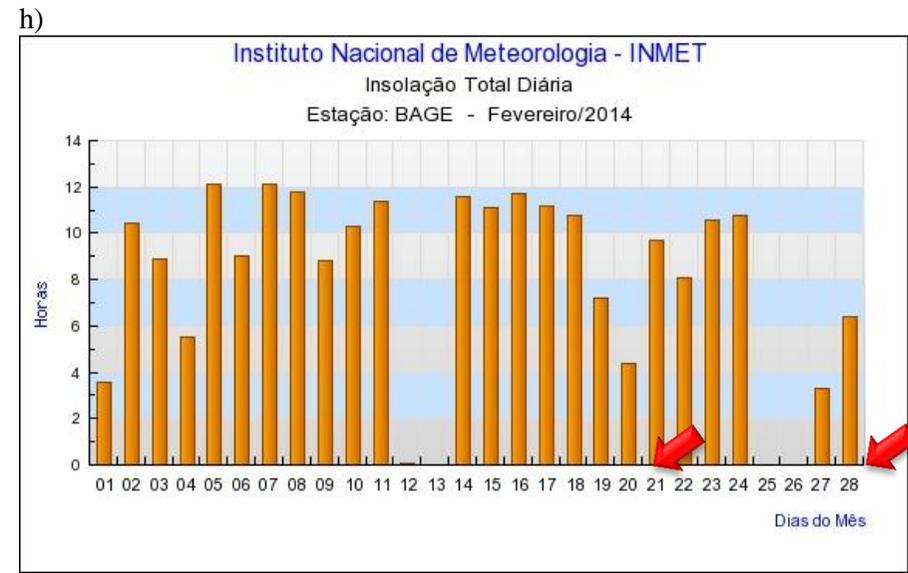
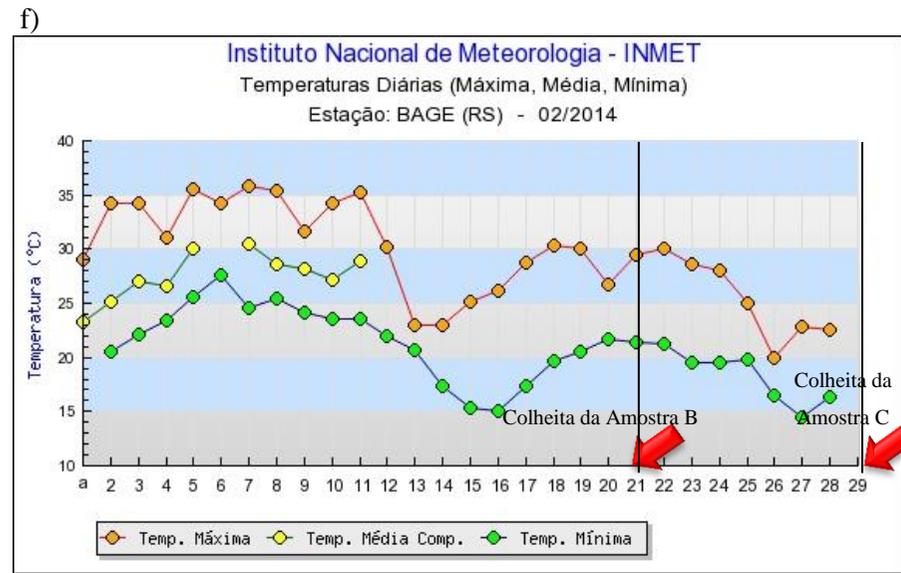
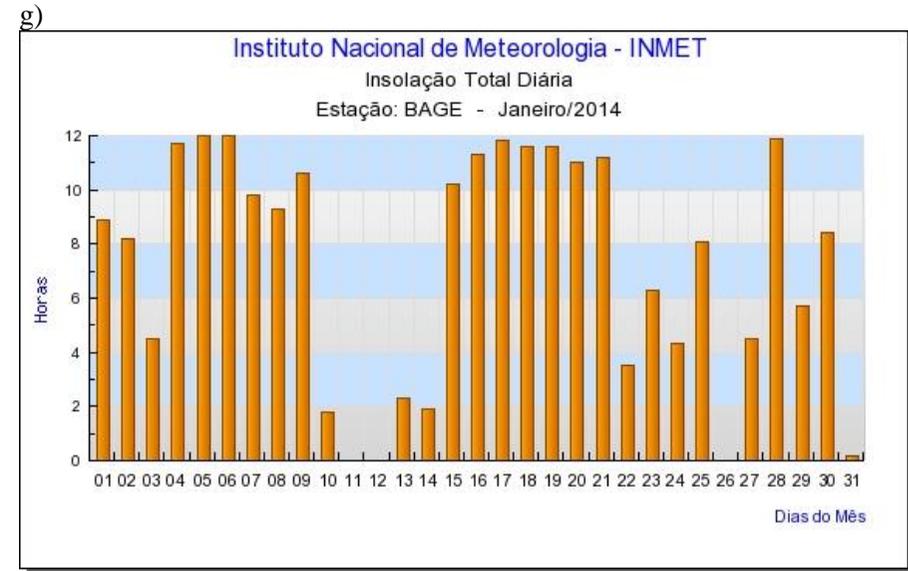
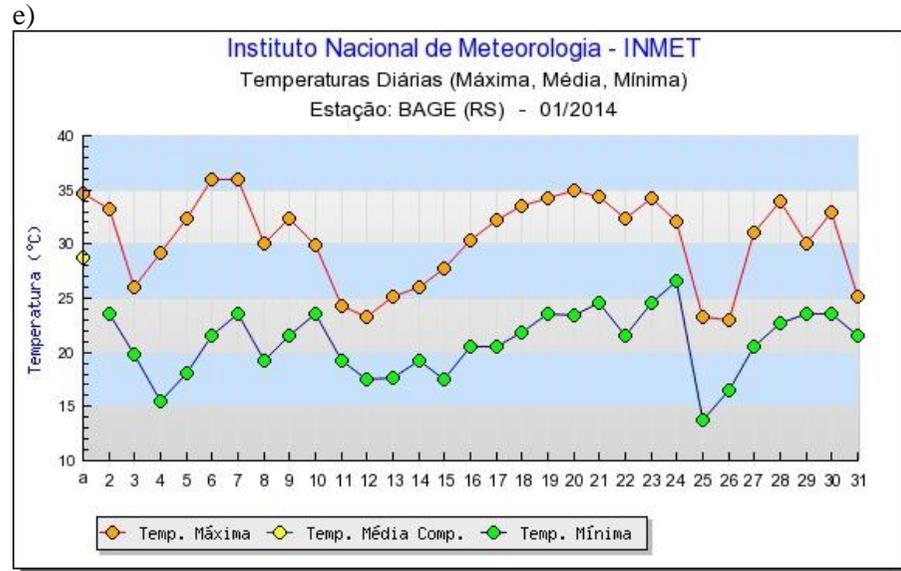


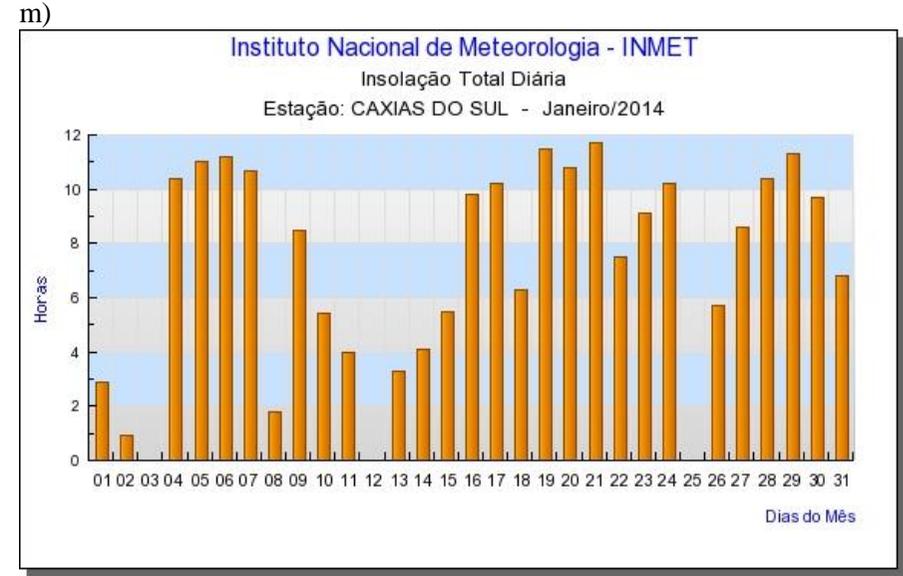
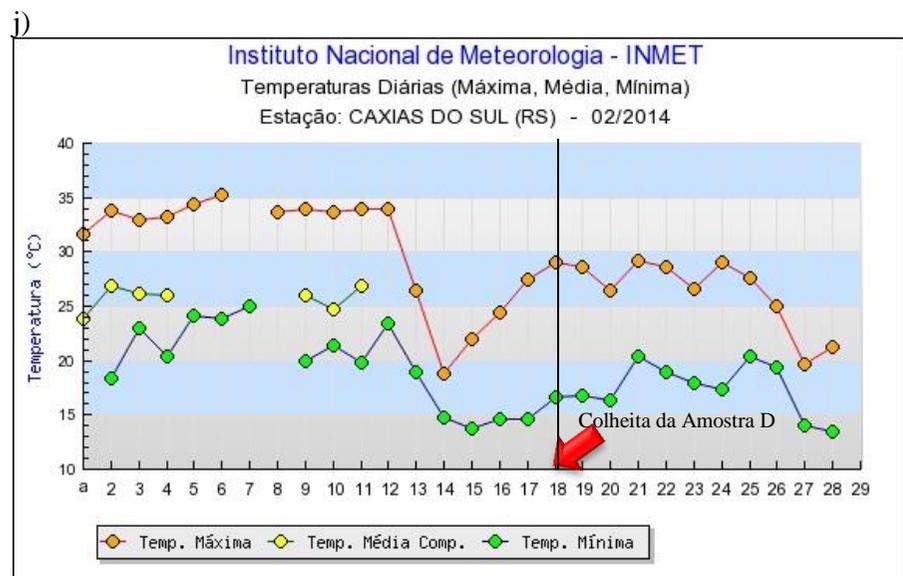
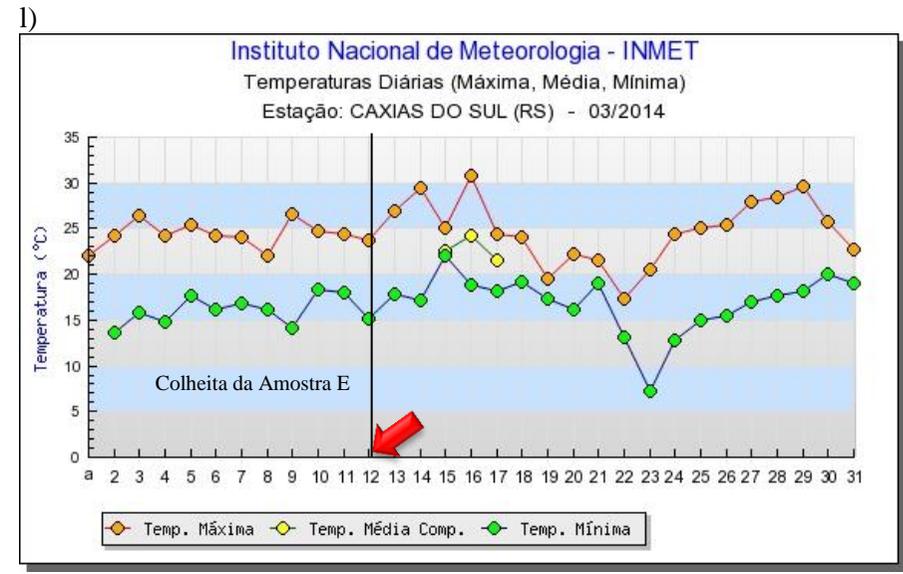
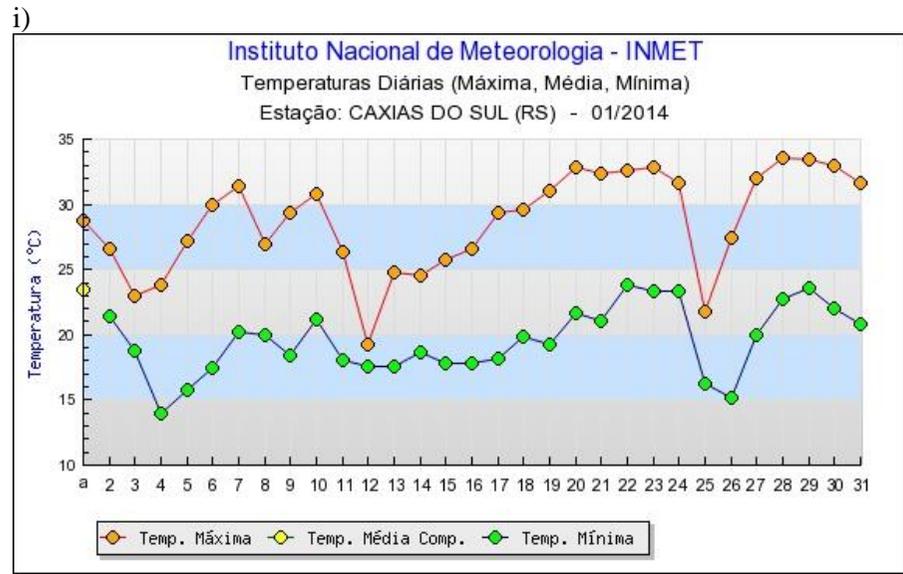
b)



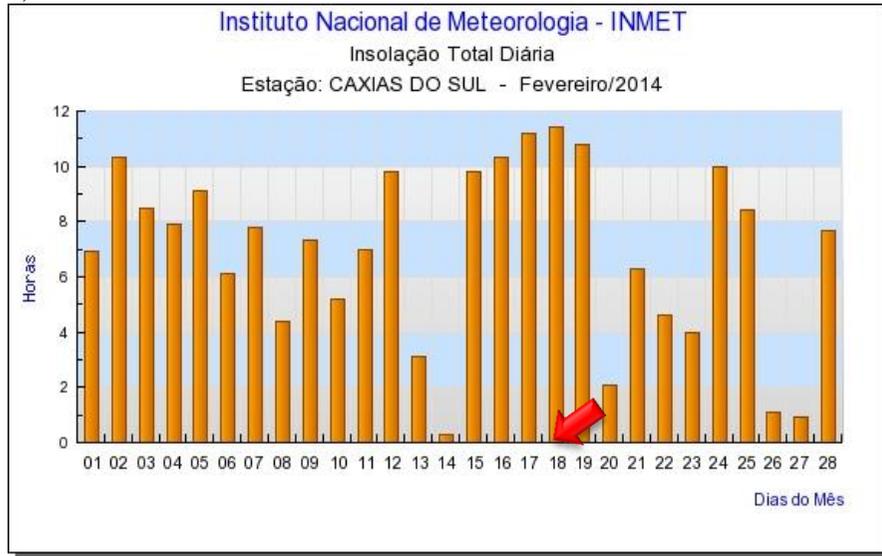
d)



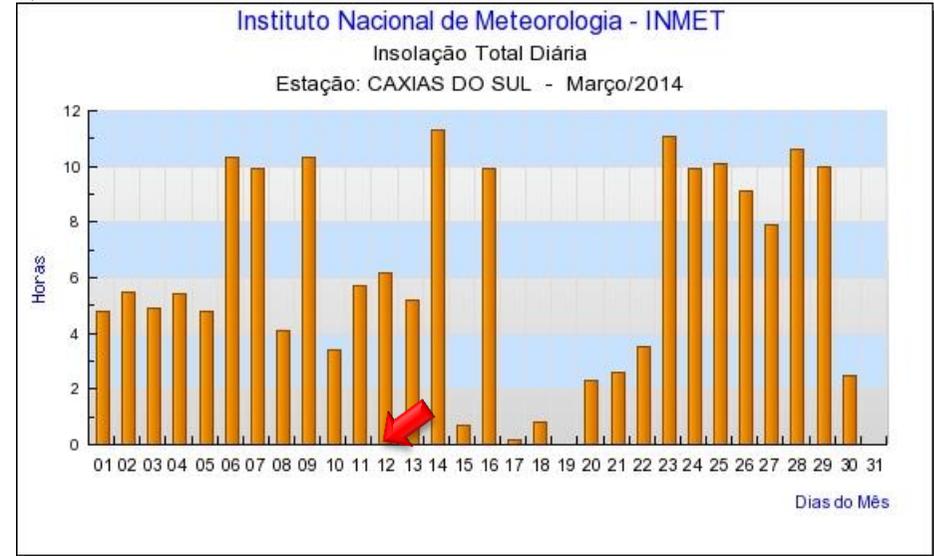


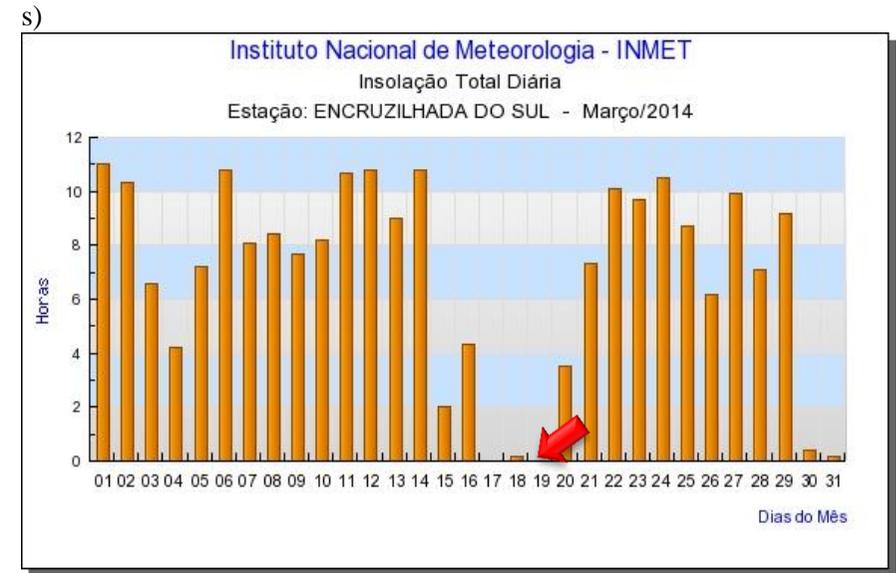
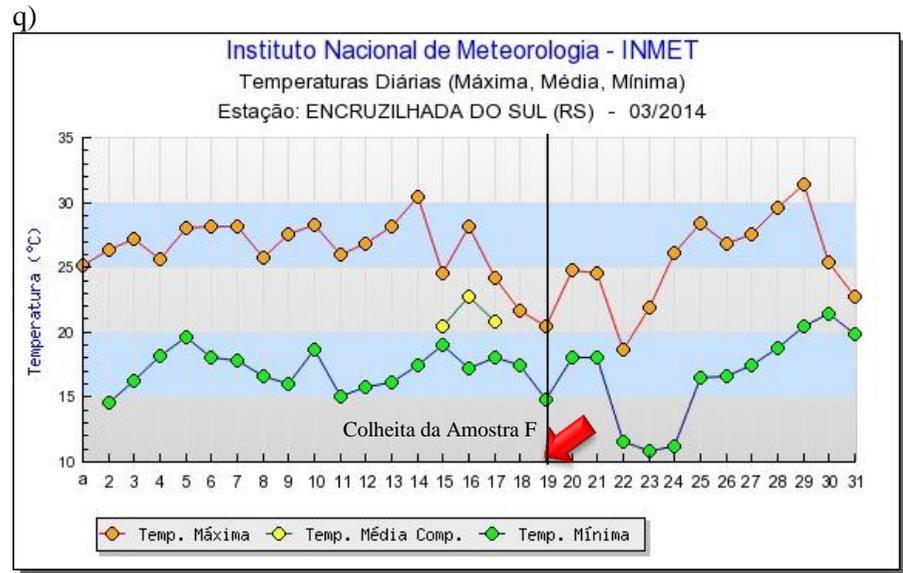
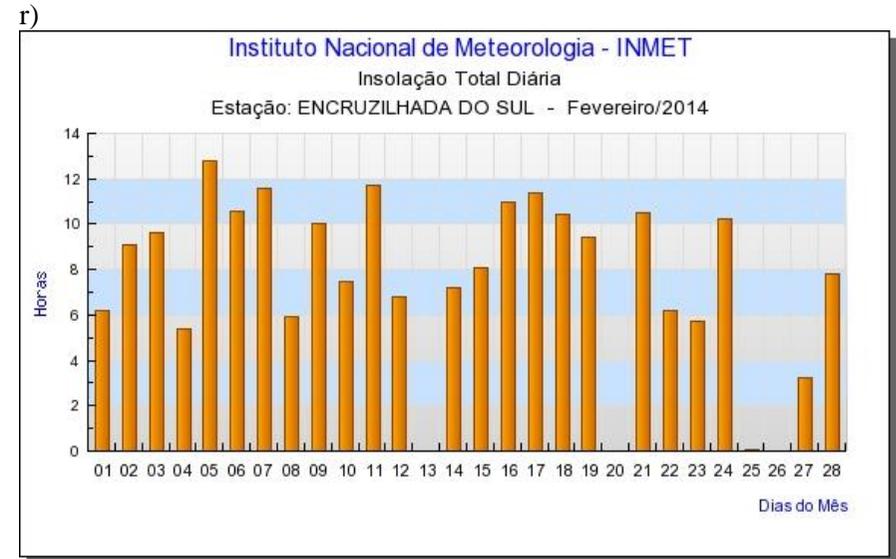
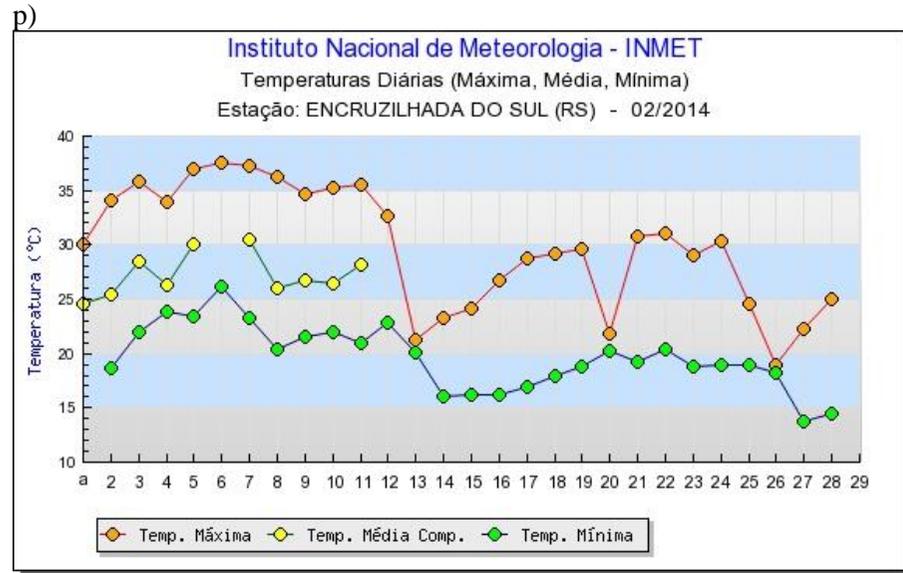


n)



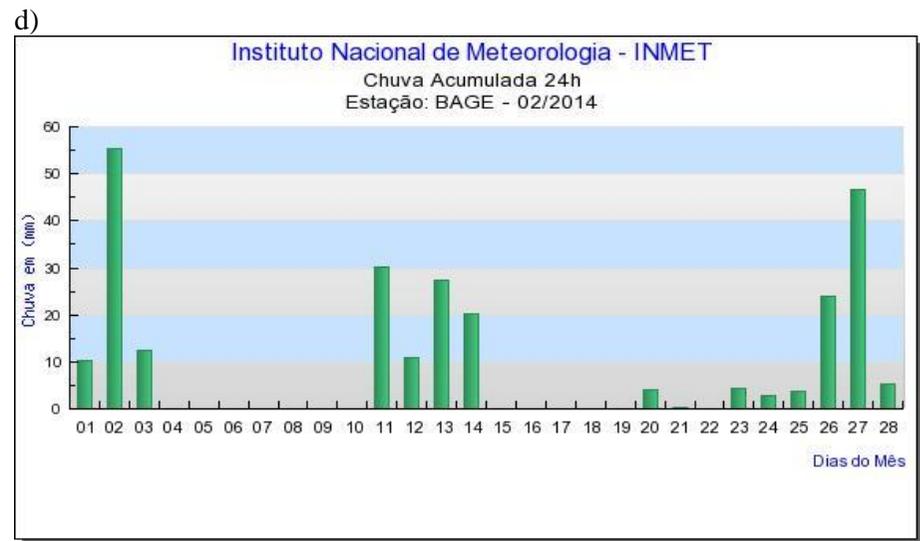
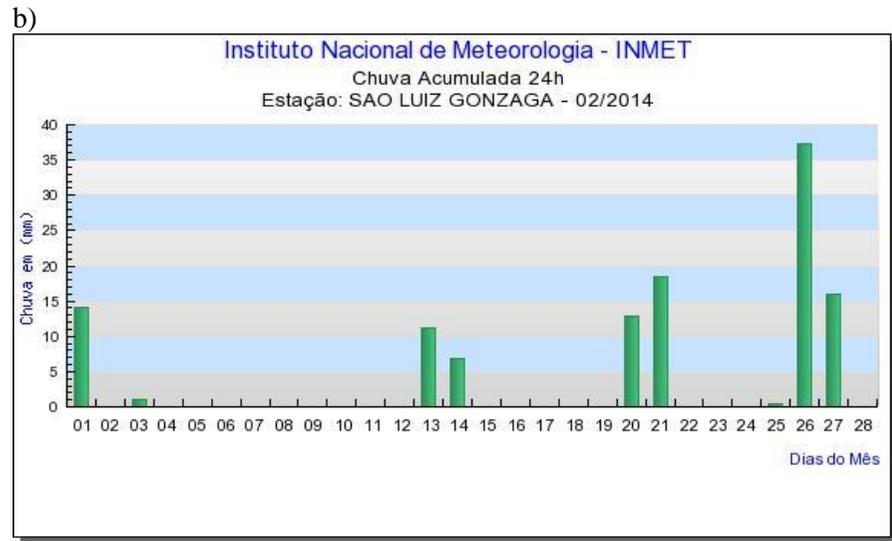
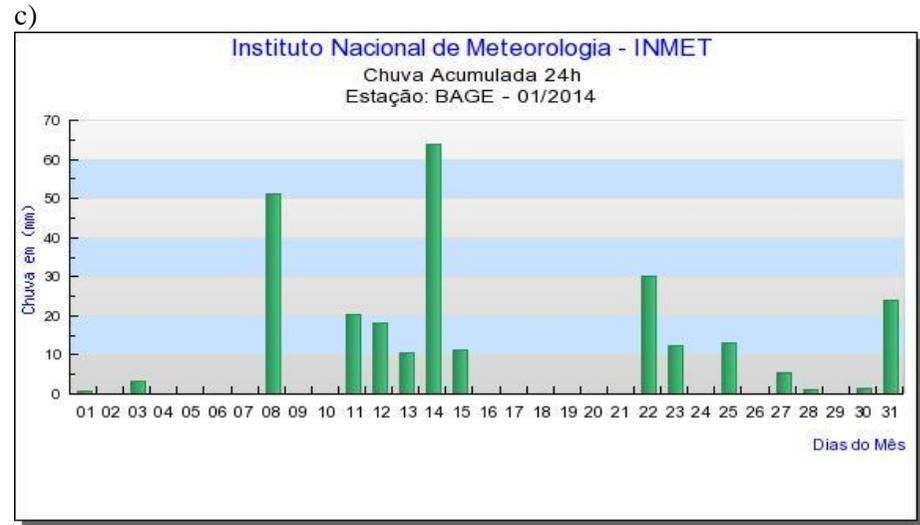
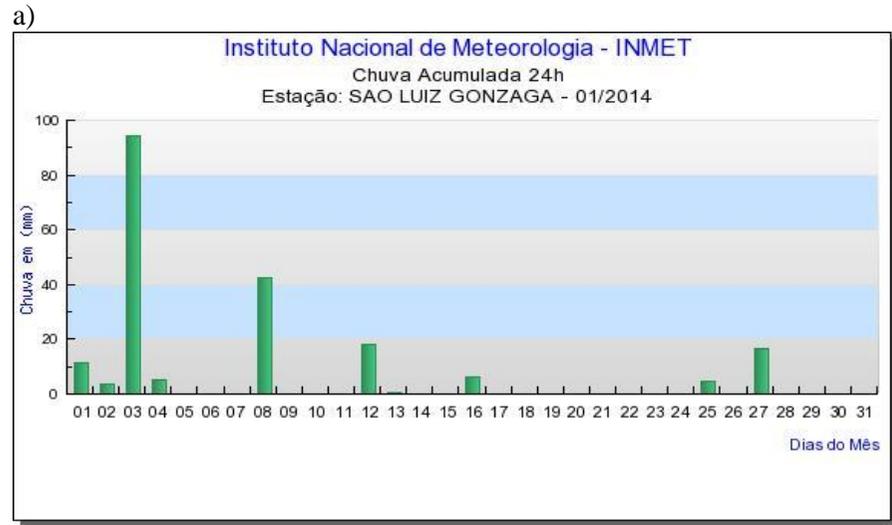
o)

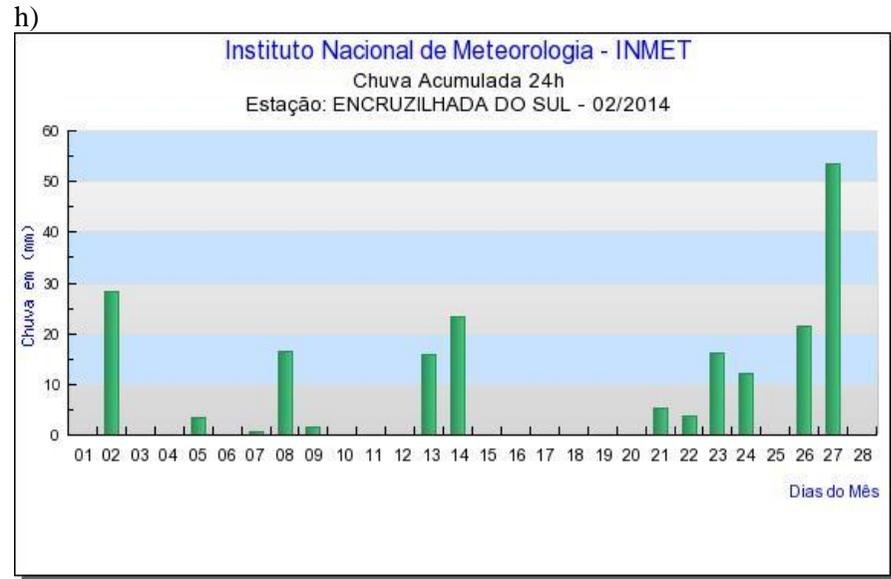
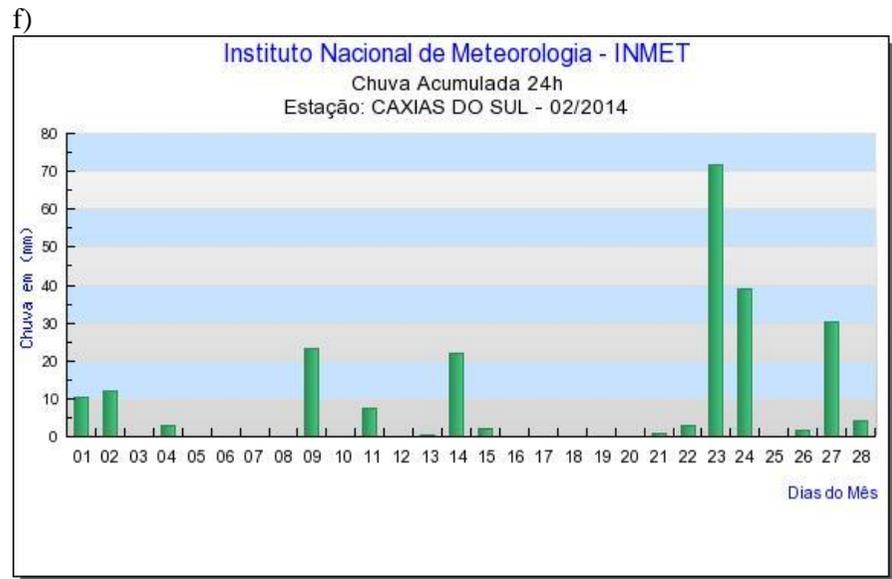
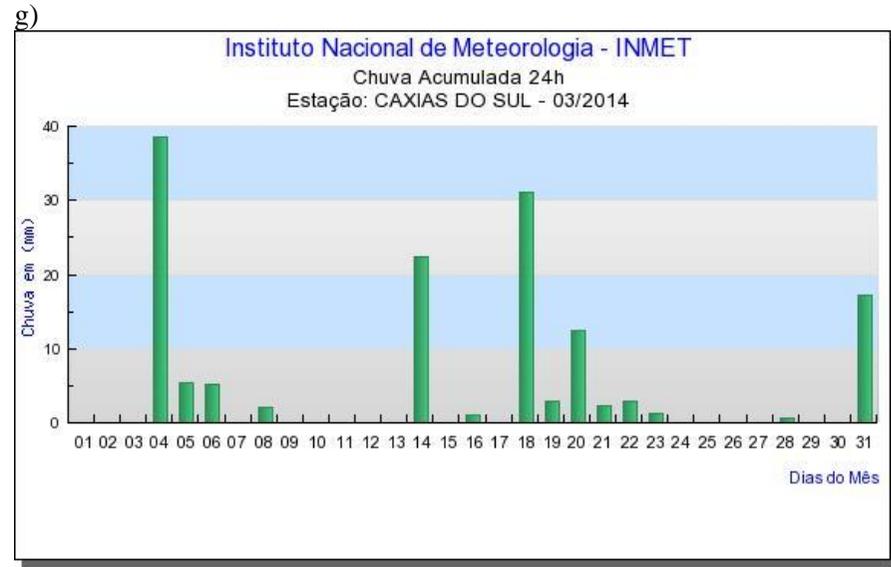
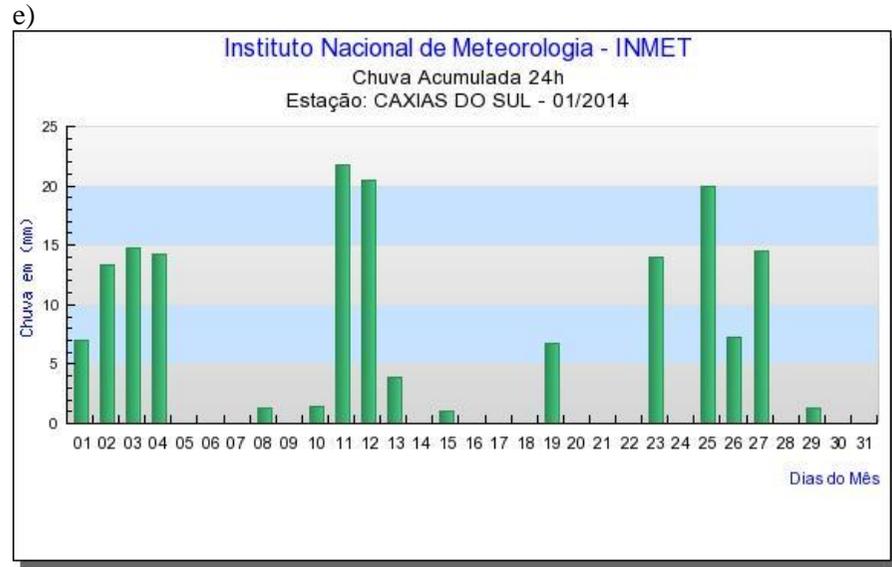




ANEXO 2 –Precipitação acumulada diária, nos dois meses anteriores a colheita das amostras de Marselan, 2014.

Fonte: INMET (2015).





i)

