

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS DOM PEDRITO  
CURSO DE BACHARELADO EM ENOLOGIA**

**ÂNGELA PEREIRA DACHI**

**UTILIZAÇÃO DE TANINOS ENOLÓGICOS E CHIPS DE CARVALHO NA  
VINIFICAÇÃO DE UVA ‘ALICANTE BOUSCHET’**

**Dom Pedrito  
2015**

ÂNGELA PEREIRA DACHI

**UTILIZAÇÃO DE TANINOS ENOLÓGICOS E CHIPS DE CARVALHO NA  
VINIFICAÇÃO DE UVA ‘ALICANTE BOUSCHET’**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Bacharelado em Enologia, da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Juan Saavedra del Aguila  
Coorientador: Prof. Dr. Marcos Gabbardo

**Dom Pedrito  
2015**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos|  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

D117u DACHI, ÂNGELA PEREIRA  
UTILIZAÇÃO DE TANINOS ENOLÓGICOS E CHIPS DE  
CARVALHO NA VINIFICAÇÃO DE UVA 'ALICANTE BOUSCHET' /  
ÂNGELA PEREIRA DACHI.  
45 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)--  
Universidade Federal do Pampa, BACHARELADO EM  
ENOLOGIA, 2015.

"Orientação: JUAN SAAVEDRA DEL AGUILA".

1. VINIFICAÇÃO. 2. ALICANTE BOUSCHET. 3. TANINO  
ENOLÓGICO. 4. CHIPS DE CARVALHO. I. Título.

**ÂNGELA PEREIRA DACHI**

**UTILIZAÇÃO DE TANINOS ENOLÓGICOS E CHIPS DE CARVALHO NA  
VINIFICAÇÃO DE UVA ‘ALICANTE BOUSCHET’**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Bacharelado em Enologia, da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Enologia.

Defendida e aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2015

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Juan Saavedra del Aguila

Orientador

UNIPAMPA

---

Daniel Pazzini Eckhardt

TAE – UNIPAMPA

---

Iuri Castro de Rosso

Bacharel em Enologia

*In memoriam*

Dedico este trabalho a meus pais, Nadyr e Honório Dachi, pelo amor e pelos grandes exemplos que foram enquanto estiveram junto a mim.

## **AGRADECIMENTO**

Em especial à minha irmã Enar pelo amor e apoio incondicional em todas as etapas da minha vida, e aos demais irmãos e sobrinhos pelo apoio e carinho.

Aos meus queridos amigos pelo carinho, sendo nesse momento difícil nomear a todos.

Ao meu orientador Juan Saavedra del Aguila pelo apoio, confiança e paciência.

Ao meu coorientador Marcos Gabbardo pelos ensinamentos e disponibilidade.

Ao Professor Rodrigo Lisboa pela disponibilidade e pelo exemplo de profissionalismo.

Aos demais professores que contribuíram na minha formação.

Especialmente ao Técnico Willian dos Santos Triches.

Ao técnico e colega Jansen Moreira Silveira.

Ao NEPE<sup>2</sup> - Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia.

Aos colaboradores Sandro, Neiva e Vagner.

Aos colegas que tiveram um papel essencial para a realização deste trabalho: Ataíde Israel Fernandes Cordeiro, Bruna Laís Hamm e Pedro Paulo Parisoto.

A todos os colegas do curso de Bacharelado em Enologia aqui representados por: Angélico Xavier, Cristiane Risso, Eduardo Guarche, Elisandra Nunes, Fabiane Almeida, Fernanda Dall'asta, Graciela Oliveira, Jéssicka Cham, Laura Vieira, Laureane Mathias, Renatha Peçanha, Rodinaldo Goulart e Sabrina Ferreira.

## RESUMO

Este trabalho foi realizado como o objetivo de avaliar a influência de taninos enológicos e chips de carvalho nas características físico-químicas e sensoriais da uva ‘Alicante Bouschet’. As uvas utilizadas para elaboração são provenientes de vinhedo comercial localizado na cidade de Bagé – RS. O experimento consistiu na aplicação de taninos enológicos e chips de carvalho para proporcionar estabilidade de cor e aporte de aromas ao vinho. Os processos de maceração e as fermentações foram desenvolvidos em tanque inox, posteriormente o vinho foi trasfegado e distribuído em 18 garrações com capacidade de 4,6 litros cada, totalizando seis tratamentos com três repetições. Os tratamentos foram: T1 - sem adição de insumos enológicos (controle); T2 - tanino de uva ( $15\text{g.hL}^{-1}$ ) + chips de carvalho americano HT ( $200\text{g.hL}^{-1}$ ); T3 - tanino de uva ( $15\text{g.hL}^{-1}$ ) + chips de carvalho francês HT ( $200\text{g.hL}^{-1}$ ); T4 - tanino de carvalho francês na dose de  $15\text{g.hL}^{-1}$  + chips de carvalho americano HT na dose de ( $200\text{g.hL}^{-1}$ ); T5 - tanino de carvalho francês ( $15\text{g.hL}^{-1}$ ) + chips de carvalho francês HT ( $200\text{g.hL}^{-1}$ ); T6 - tanino de uva ( $15\text{g.hL}^{-1}$ ) + tanino de carvalho francês ( $15\text{g.hL}^{-1}$ ) + chips de carvalho americano HT ( $200\text{g.hL}^{-1}$ ) + chips de carvalho francês HT ( $200\text{g.hL}^{-1}$ ). As análises físico-químicas avaliadas foram: Sólidos Solúveis ( $^{\circ}\text{Brix}$ ), pH, densidade, acidez total, glicerol, açúcares redutores, ácido tartárico, ácido málico, ácido glucônico, potássio, álcool, extrato seco, tonalidade de cor, intensidade de cor, IPT, antocianinas totais, taninos totais, índice de HCl, índice de Etanol e índice de Gelatina. Nas variáveis físico-químicas: índice de gelatina e índice de HCl houve diferença significativa entre os tratamentos. Na análise sensorial observou-se que os tratamentos influenciaram no perfil aromático, principalmente nas variáveis de intensidade aromática e aroma com notas de madeira.

Palavras-chave: cor, madeira, fenóis, metabolismo secundário, envelhecimento.

## ABSTRACT

This work was conducted as to evaluate the influence of oenological tannins and oak chips on the physicochemical and sensory characteristics of the grape 'Alicante Bouschet'. The grapes used for development come from commercial vineyard located in Bagé - RS. The experiment consisted in applying oenological tannins and oak chips to provide color stability and contribution of aromas to the wine. Maceration processes and fermentations were developed in stainless steel tank, then the wine was discharged into containers and distributed in 18 bottles with 4.6 liter capacity each, totaling six treatments with three replications. The treatments were: T1 - without adding oenological inputs (control); T2 - grape tannin (15g.hL<sup>-1</sup>) + American oak chips HT (200g.hL<sup>-1</sup>); T3 - grape tannin (15g.hL<sup>-1</sup>) + French oak chips HT (200g.hL<sup>-1</sup>); T4 - French oak tannin (15g.hL<sup>-1</sup>) + American oak chips HT (200g.hL<sup>-1</sup>); T5 - French oak tannin (15g.hL<sup>-1</sup>) + French oak chips HT (200g.hL<sup>-1</sup>); T6 - grape tannin (15g.hL<sup>-1</sup>) + tannin French oak (15g.hL<sup>-1</sup>) + American oak chips HT (200g.hL<sup>-1</sup>) + chips French oak HT (200g.hL<sup>-1</sup>). The evaluated physical and chemical analysis were: Soluble Solids (Brix), pH, density, total acidity, glycerol, reducing sugars, tartaric acid, malic acid, gluconic acid, potassium, alcohol, dry extract, color tone, color intensity, IPT, total anthocyanins, total tannins, HCl index, Ethanol index and gelatin index. The physicochemical variables: gelatin content and HCl index was no significant difference between treatments. In the sensory analysis showed that the treatments affected the flavor profile, especially in the intensity variables and aroma with woody notes.

Keywords: color, wood, phenols, secondary metabolism, aging.



## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Perfil aromático dos vinhos da cultivar Alicante Bouschet .....	39
Gráfico 2 - Perfil gustativo dos vinhos dos vinhos da cultivar Alicante Bouschet .....	40
Gráfico 3 - Avaliação Global dos vinhos da cultivar Alicante Bouschet .....	41

## LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Cacho de uva ‘Alicante Bouschet’ .....	16
Imagem 2 - Estrutura e Substituintes das antocianinas. ....	20
Imagem 3 - Estrutura dos flavonóis monômeros da uva .....	22
Imagem 4 - Desengace da uva ‘Alicante Bouschet’ .....	26
Imagem 5 - Esmagamento da uva ‘Alicante Bouschet’ .....	26
Imagem 6 - Descuba do vinho de ‘Alicante Bouschet’ .....	27
Imagem 7 - Garrações de vidro para a divisão dos tratamentos .....	28
Imagem 8 - Tanino enológico acondicionado em copos plásticos .....	29
Imagem 9 - Chips de carvalho acondicionados em copos plásticos.....	29
Imagem 10 - <i>WineScan</i> - espectrometria de infravermelho por transformada de <i>Fourier</i> (FTIR).....	31
Imagem 11 - Espectrofotômetro utilizado na quantificação dos índices de polifenóis totais ..	31
Imagem 12 - Amostras acondicionadas em vidrarias para quantificação dos Taninos totais ..	32
Imagem 13 - Amostras acondicionadas em vidrarias para quantificação do Índice de gelatina .....	32
Imagem 14 - Grupo de degustadores durante a análise sensorial.....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Delineamento experimental.....	28
Tabela 2 - Métodos utilizados para realização das análises físico-químicas.....	30
Tabela 3 - Análises físico-químicas da uva ‘Alicante Bouschet’ .....	34
Tabela 4 - Análises físico-químicas do vinho da cultivar Alicante Bouschet .....	36
Tabela 5 - Análises dos índices de taninos da cultivar Alicante Bouschet.....	37
Tabela 6 - Perfil visual dos vinhos da cultivar Alicante Bouschet .....	38
Tabela 7 - Perfil aromático dos vinhos da cultivar Alicante Bouschet .....	38
Tabela 8 - Perfil gustativo dos vinhos da cultivar Alicante Bouschet.....	39

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

% - por cento

± - mais ou menos

A420 - absorvância a 420 nanômetros

A520 - absorvância a 520 nanômetros

A620 - absorvância a 620 nanômetros

°Brix - graus Brix (gramas por cento de sólidos totais)

°C - graus Celsius

g - gramas

g.L<sup>-1</sup> - gramas por litro

g.hL<sup>-1</sup> - gramas por hectolitro

ha - hectare

H<sub>2</sub>S - ácido sulfídrico (gás)

HCl - ácido clorídrico

HT - tostado forte

IPT - índice de polifenóis totais

K - Potássio

L - litro

kg - quilograma

nm - nanômetro

mg.L<sup>-1</sup> - miligrama por litro

ml – mililitro

pH - potencial de hidrogênio

Pm - Peso molecular

SO<sub>2</sub> - dióxido de enxofre ou anidrido sulfuroso

v/v - volume por volume

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Cultivar Alicante Bouschet .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Cultivo da ‘Alicante Bouschet’ no mundo.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1 Vitivinicultura brasileira .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.2 Vitivinicultura do vale do São Francisco.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.3 Vitivinicultura no Rio Grande do Sul.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3.1 Antocianinas.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.2 Taninos .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4 Insumos enológicos .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4.1 Levedura seca ativa .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4.2 Autolisados de leveduras.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.3 Enzimas .....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.4 Taninos enológicos.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.5 Chips de carvalho .....</b>	<b>24</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1 Uva .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2 Elaboração do vinho.....</b>	<b>25</b>
<b>3.3 Experimento .....</b>	<b>27</b>
<b>3.4 Análises físico-químicas .....</b>	<b>29</b>
<b>3.5 Análise sensorial .....</b>	<b>32</b>
<b>3.6 Análise estatística.....</b>	<b>33</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 Análises físico-químicas .....</b>	<b>34</b>
<b>4.2 Análise Sensorial.....</b>	<b>38</b>

<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A região da Campanha está localizada no estado do Rio Grande do Sul, na fronteira do Brasil com o Uruguai. Entre os municípios envolvidos nas atividades vitivinícolas estão Santana do Livramento, Bagé, Dom Pedrito, Candiota, Itaqui, Uruguaiana, Quaraí, Alegrete e Rosário do Sul. Essa região tem se destacado no cenário da vitivinicultura brasileira com a produção de uvas e vinhos finos de qualidade. A região apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para qualidade da uva (IBRAVIN, 2015). Além disso, proporciona a implementação de vinhedos de porte, onde a topografia demonstra ser favorável à mecanização, permitindo uma produção de escala (EMBRAPA, 2011).

Entretanto, devido a sua atividade vitivinícola ser recente, é muito importante a realização de pesquisas mais específicas em relação às características e a adaptação das cultivares, e para melhor explorar o potencial enológico da região.

O interesse pelos vinhos finos tem aumentado expressivamente no Brasil nos últimos anos, principalmente pelos produtos nacionais. Esta curiosidade está relacionada à qualidade do produto, as novas regiões produtoras, às cultivares e suas características. A tecnologia enológica e os processos empregados na elaboração dos vinhos, também são de grande importância para esses novos apreciadores.

Os processos de envelhecimento dos vinhos tintos durante muito tempo foram realizados somente em barricas de carvalho, mas esse procedimento costuma ser lento e geralmente caro. Com o avanço da tecnologia cresceu a utilização de insumos enológicos, como taninos exógenos, derivados da madeira (chips, cubos, etc.) e técnicas como a micro oxigenação. Estes exemplos de métodos atuais para elaboração de produtos de qualidade tem como vantagens a produção em maior escala, redução do tempo na produção e economia (EIRIZ et al, 2007).

A variedade Alicante Bouchet apresenta boas características agrônômicas na região, porém enologicamente é pouco explorada como vinho varietal. Isso se deve pelo seu uso como vinho de corte em função da sua alta carga corante e pelo seu sabor e aroma que tendem para a neutralidade. O objetivo do trabalho foi tornar mais atrativo e estável o vinho de 'Alicante Bouchet', e para isso foi proposto o uso de taninos enológicos (com o objetivo de melhorar a estabilidade das antocianinas) e de chips de carvalho (com o objetivo de agregar aroma e sabor).

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Cultivar Alicante Bouschet

A cultivar Alicante Bouschet é uma cultivar tintória (Imagem 1), desenvolvida por Henry Bouschet na França, resultado do cruzamento da ‘Petit Bouschet’ (cruzamento de ‘Aramon’ e ‘Teinturier du Cher’) e ‘Grenache’, geralmente utilizada em cortes para aportar cor ao vinho (GIOVANNINI, 2014). Possui cachos de tamanho médio em formato cônico e compacto, as bagas também são de tamanho médio e ao contrário da maioria das cultivares acumula pigmentos na película da baga e também na polpa (RAUSCEDO, 2014).

É uma variedade bastante produtiva, com baixa acidez e teor de açúcar, em geral, com maturação tardia, pouco resistente ao míldio, antracnose e as podridões do cacho (EMBRAPA, 2007). Esta variedade contém grande quantidade de compostos fenólicos, sendo responsável pela produção de vinhos varietais de intensa cor que podem variar de rubi escuro a violáceo. Seus aromas variam conforme a região produtora entre frutas escuras maduras (passas, ameixas, tâmaras, groselha, mirtilo), notas vegetais, couro, eucalipto, azeitonas negras, canela, pimenta e anis (PIZZATO, 2009).

Imagem 1 - Cacho de uva ‘Alicante Bouschet’



Fonte: Autor, 2015



## **2.2 O cultivo da ‘Alicante Bouschet’ no mundo**

Embora seja originária da França a ‘Alicante Bouschet’ é bastante apreciada em Portugal, onde adaptou-se muito bem as características edafoclimáticas, com inverno com baixas temperaturas, verões quentes e secos, solos profundos e pouco férteis. Sua produção destaca-se na região do Alentejo que fica no Centro-Sul de Portugal, com a elaboração de vinhos varietais de excelente qualidade (PADUA, 2014). Nas demais regiões produtoras no mundo, com algumas exceções, devido ser uma cultivar tintória é muito utilizada para efetuar cortes (*assemblage*) com o intuito de melhorar a coloração dos vinhos.

### **2.2.1 Vitivinicultura brasileira**

No Brasil entre as regiões produtoras de uvas viníferas para elaboração de vinhos finos, duas delas com diferentes características de solo e clima entre si, produzem vinhos varietais da ‘Alicante Bouschet’, sendo a Serra Gaúcha no nordeste do Rio Grande do Sul e o Vale do Submédio São Francisco no Nordeste do Brasil.

### **2.2.2 Vitivinicultura do vale do São Francisco**

O Vale do Submédio São Francisco que abrange o polo de Petrolina em Pernambuco e Juazeiro na Bahia, começou a se destacar na vitivinicultura brasileira em meados de 1980, com a chegada das primeiras cultivares levedas do Rio grande do Sul (SOARES e LEÃO, 2009). A capacidade produtiva das videiras é determinada pelo manejo, e não pelo clima sempre seco e quente, típico do semi-árido tropical, originando cada planta duas safras por ano, com ciclos médios de 125 dias. O período de dormência das videiras é induzido pela irrigação artificial, e dura em torno de 30 a 60 dias (IBRAVIN, 2015). As cultivares mundialmente conhecidas como Alicante Bouschet, Syrah, Touriga Nacional, Aragonês, Cabernet Sauvignon, Merlot, Chardonnay, Chenin Blanc, Moscato Canelli e Moscatel adaptaram-se muito bem a essa região, apesar das características tão diferentes das zonas tradicionais de produção (SIQUEIRA, 2008).

### 2.2.3 Vitivinicultura no Rio Grande do Sul

As regiões no Rio Grande do Sul produtoras de uvas e vinhos finos estão divididas entre: Campos de Cima da Serra, Serra Gaúcha, Serra do Sudeste, Campanha Gaúcha e recentemente a região do Alto Uruguai (IBRAVIN, 2015).

Embora a Serra Gaúcha seja a região no Brasil que produza vinhos finos a mais tempo e em maior quantidade (em torno de 85% da produção do país), abrangendo quatro áreas de produção enológica certificadas do país (IBRAVIN, 2015), somente em meados de 1980 a ‘Alicante Bouschet’ começou a ser cultivada na região (EMBRAPA, 2007).

No começo do século XX a região da Campanha Gaúcha começou a produção de uvas e vinhos com a chegada da família Marimon na cidade de Bagé, proprietária da vinícola J. Marimon & Filhos, produzindo vinhos das variedades Seibel, Assis Brasil, Oberlin e entre as variedades cultivadas na época estava a ‘Alicante Bouschet’ (DAL PIZZOL e SOUSA, 2014). Na década de 1970 com a implantação do vinhedo da Vinícola Almadén na época de propriedade da *National Distillers*, localizada em Santana do Livramento, a primeira a produzir comercialmente no país a cultivar Alicante Bouschet (CAMARGO, 2007).

### 2.3 Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos são substâncias que possuem em sua estrutura química um anel benzênico com um ou mais grupos hidroxila, são essas substâncias responsáveis por importantes características do vinho como cor, aroma, sabor, maturação e conservação (FLANZY, 2002). Estão localizados em diferentes partes do cacho como engaço, película e semente da uva. Além de possuir propriedades bactericidas, antioxidantes, vitamínicas, entre outras (RIBÉREAU-GAYON, 2008).

Conforme Zamora (2003) os compostos fenólicos estão classificados em dois grupos, os quais são os compostos não flavonóides: ácidos fenólicos e estilbenos, e os compostos flavonóides: antocianinas, flavonóis (taninos, catequinas, procianidinas e prodelfinidinas), flavanóis e flavanonóis.

No processo de vinificação para uma boa extração de compostos fenólicos precisamos controlar a temperatura e algumas práticas enológicas como macerações longas e remontagens alternadas (FLANZY, 2002).

As antocianinas e os taninos são os compostos fenólicos com influência direta na qualidade de um vinho, trazendo estabilidade de cor, suavidade a adstringência e

complexidade aromática, prolongando a aparência e características de um vinho jovem (HERNANDEZ, 2002). A quantidade de antocianinas que podem reagir com taninos pode variar, mas a proporção ideal está entre 1 / 4 respectivamente, dependendo da natureza das antocianinas e dos taninos (TOGORES, 2011).

Porém, pode ocorrer instabilidade das antocianinas durante a maturação do vinho, devido à degradação ou desaparecimento das mesmas, sendo que estabilidade da cor de um vinho de guarda está relacionada com a condensação das antocianinas com taninos de diversos graus de polimerização (HERNANDEZ, 2002).

Uma das principais formas de estabilizar as antocianinas é através da condensação antocianina/tanino catalisada pelo acetaldeído. A formação de acetaldeído pelas leveduras, durante a fermentação alcoólica na presença das cascas das cultivares tintas, pode resultar em um complexo antociano-tanino com ponte de etanal, muito estável, resistente a variação do pH e a descoloração pelo anidrido sulforoso. Quando os teores de taninos não são suficientes para evitar no começo da maceração, parte das antocianinas extraídas precipitam ao unir-se ao acetaldeído. Neste caso é recomendado a adição de taninos exógenos (TOGORES, 2011).

A polimerização da matéria fenólica, em especial antocianinas e taninos é de grande importância para a qualidade do vinho. A uva madura possui certa condensação de antocianinas entre si e os taninos, mas na maior parte são monômeros, e essa característica de baixo peso molecular sugere instabilidade. Para prevenir a possível perda de cor, o ideal é a condensação com taninos na presença de oxigênio. A associação dos taninos com as antocianinas com a intervenção do oxigênio também os faz perder a reatividade, que resultará uma suavidade, diminuindo a adstringência (HERNANDEZ, 2002).

Para incorporar o oxigênio na medida ideal e de maneira gradual, sem comprometer a evolução do vinho, são utilizadas barricas de carvalho (preferencialmente novas) onde a micro oxigenação acontece através dos poros da madeira. No caso da utilização de tanque inox o oxigênio será adicionado e a micro oxigenação exigirá um monitoramento mais rigoroso, deste acompanhamento depende a evolução das etapas de maturação e envelhecimento do vinho.

### **2.3.1 Antocianinas**

As antocianinas são pigmentos responsáveis pela coloração das uvas e dos vinhos tintos, encontradas na película da baga e, no caso das cultivares tintórias, também na polpa.

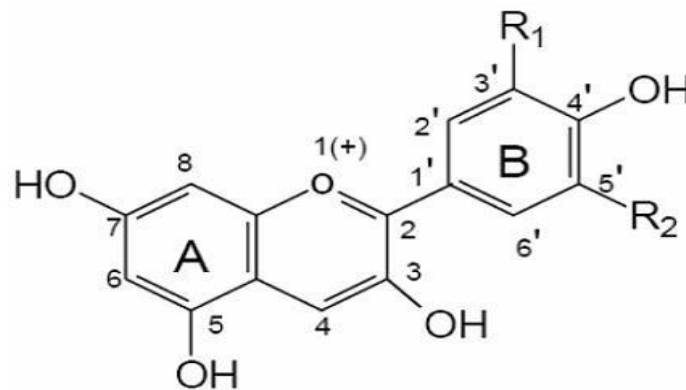
Elas tendem a unir-se com outros compostos fenólicos estabilizando a cor do vinho (RIBÉREAU-GAYON, 2008).

Na troca de cor das uvas as antocianinas aparecem e se acumulam durante a maturação, porém o teor de antocianinas acumuladas podem variar em função das condições edafoclimáticas. As antocianinas podem apresentar colorações entre vermelho, azul e violeta que dependem dos valores de pH. Quando os valores estão abaixo de 3,5 esses compostos apresentam tonalidade avermelhada. Com valores próximos a 4 assumem um tom azulado (MENDOZA, 2009). No vinho, além dos valores de pH outras influências externas como luz, oxigênio, temperatura e valores altos de anidrido sulfuroso, podem deixar as antocianinas instáveis e resultar na perda de cor (TOGORES, 2011).

As antocianinas das uvas *Vitis vinifera* são monoglicosiladas, onde os processos de maceração e de fermentação liberam a glicose, deixando somente as antocianinas monômeras e reativas que resultam a cor instável do vinho (HERNANDEZ, 2002).

As cores das uvas e a diferença entre elas estão relacionadas às mesmas estruturas antocianidínicas, tais como: malvidina, cianidina, peonidina, delphinidina e petunidina (Imagem 2), contendo algumas variações na composição. Entre essas moléculas a malvidina é predominante na maioria das castas viníferas (GIOVANNINI e MANFROI, 2009).

Imagem 2 - Estrutura e Substituintes das antocianinas.



Anglicona	Substituição	$\lambda$ max (nm)
	R1 - R2	Espectro visível
Cianidina	OH - H	506 (laranja - vermelho)
Delfinidina	OH - OH	508 (azul - vermelho)
Peonidina	OCH3 - H	506 (laranja - vermelho)
Petunidina	OCH3 - OH	508 (azul - vermelho)
Malvidina	OCH3 - OCH3	510 (azul - vermelho)

Fonte: DURST e WROLSTAD (2001) adaptada pelo autor.

A copigmentação das antocianinas é um fenômeno que ocorre preferencialmente em baixas temperaturas e graduações alcoólicas reduzidas, sendo uma forma de armazenamento de antocianinas até que elas possam polimerizar-se com os taninos, evitando a sua destruição e diminuindo a perda de cor dos vinhos tintos (TOGOIRES, 2011).

### **2.3.2 Taninos**

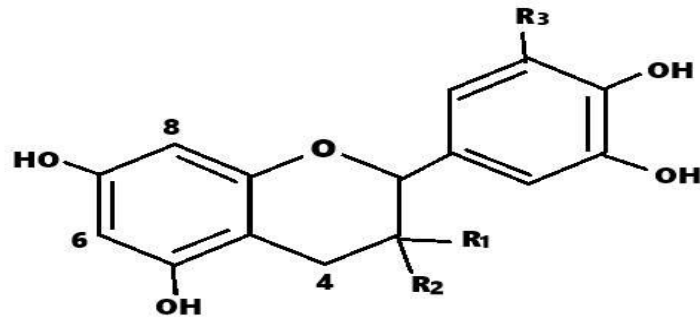
Os taninos são compostos fenólicos de origem vegetal que podem associar-se as proteínas e aos polissacarídeos. No vinho podemos encontrar os taninos condensados provenientes da uva, e os taninos hidrolisáveis provenientes da madeira que podem ser gálicos ou elágicos (TOGOIRES, 2011).

Os taninos hidrolisáveis ou da madeira são formados pelos galotaninos e elagitaninos que através da hidrólise ácida liberam ácido gálico e ácido elágico. Os taninos enológicos são constituídos principalmente pelos taninos hidrolisáveis. No vinho o ácido elágico é oriundo da madeira ou da adição de taninos exógenos, e o ácido gálico está presente nos vinhos por encontrar-se nas sementes e película (RIBÉREAU-GAYON, 2008).

Os taninos condensados são polímeros mais ou menos complexos dos flavanos-3-oles ou 3-flavanoles. Estas substâncias encontram-se especialmente nas camadas externas da película e nas sementes da uva (TOGOIRES, 2011). Os taninos condensados que estão na semente, possuem um grau de polimerização em torno de 10, enquanto os taninos da película são mais complexos com grau de polimerização próximo a 30 (FLANZY, 2002).

A influência dos taninos está relacionada à estrutura, estabilização da cor e qualidade de envelhecimento do vinho, e principalmente pela adstringência, ou seja sensação de secura na boca, causada pelo contato dos taninos com as proteínas existentes na saliva (ZAMORA, 2003). Os taninos de peso molecular baixo (inferior a 500 Pm) são ásperos, os de peso médio (entre 500 e 3000 Pm) são adstringentes, e conforme aumenta o peso molecular vão tornando-se suaves e macios, entretanto quando ultrapassa 10.000 Pm tornam-se muito adstringentes. Os taninos em forma de monômeros (Imagem 3), possuem a cor um pouco amarelada ou incolor, sendo que em forma de polímeros a intensidade da cor amarela aumenta (HERNANDEZ, 2002).

Imagem 3 - Estrutura dos flavonóis monômeros da uva



Monômeros	R1	R2	R3
Catequina	H	OH	H
Galocatequina	H	OH	OH
epicatequina	OH	H	H
epigalocatequina	OH	H	OH

Fonte: RIBÉREAU-GAYON et al (2008) adaptada pelo autor.

## 2.4 Insumos enológicos

### 2.4.1 Levedura seca ativa

As leveduras secas ativas comerciais (*Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces bayanus*) apresentam-se em estado desidratado na forma granulada, conservando sua viabilidade por mais tempo e quando reidratadas retomam suas atividades. O produto é constituído essencialmente de células de leveduras, e possuem alta estabilidade e baixo nível de umidade, facilitando seu transporte e armazenamento (KLEIN, 2006).

Essas leveduras secas ativas usadas para o processo de fermentação na vinificação são selecionadas conforme suas características: aromáticas (realçar aromas, aportar aromas de frutas como goiaba, lichia, abacaxi), complexidade ao paladar (sabor em boca e intensidade da fruta), um rápido processo fermentativo, elevada tolerância a altas temperaturas e redução na produção de H<sub>2</sub>S (AMAZON GROUP, 2015).

### **2.4.2 Autolisados de leveduras**

Os autolisados de leveduras são o resultado do processo de autólise das leveduras que ocorre após a sua morte com a liberação de macromoléculas da parede celular da levedura, entre elas as manoproteínas e os polissacarídeos. Os autolisados de leveduras e sua interação com os compostos fenólicos podem aumentar a qualidade das características sensoriais do vinho, reduzindo a adstringência, incrementando a sensação de untuosidade, melhorando a persistência aromática, aumentando a estabilidade proteica, tartárica e de cor (GABBARDO, 2009).

### **2.4.3 Enzimas**

As enzimas comerciais utilizadas na indústria vinícola, são obtidas pelo cultivo de microrganismos, a maior parte por fungos. Entre as enzimas empregadas na enologia destacam-se pectolíticas (mais empregadas), celulíticas e lipásicas. A utilização das enzimas na enologia está relacionada ao aumento do rendimento do mosto, redução do tempo de maceração, facilitação da prensagem, a extração da matéria corante e incrementar intensidade aromática (GIOVANNINI e MANFROI, 2009).

### **2.4.4 Taninos enológicos**

Segundo Manfroi (2007) os taninos podem ser agregados ao vinho pela matéria-prima, envelhecimento em madeira, adição de chips ou similares, e / ou pela adição de taninos enológicos.

Os taninos enológicos apresentam características diferentes, conforme o material vegetal de sua origem, podendo ser provenientes da uva (semente e película), da madeira (carvalho, quebracho, castanheira) entre outros (ZAMORA, 2003). A adição de taninos enológicos é uma opção para dar estabilidade de cor, suavidade a adstringência, corpo e estrutura do vinho. A utilização do tanino enológico está definida no CODEX Enológico Internacional da Organização Mundial da Uva e do Vinho (OIV), através da resolução Oeno 12/2002 (OIV, 2007).

### **2.4.5 Chips de carvalho**

Os produtos alternativos provenientes da madeira que podem ser de carvalho francês ou americano, como chips, cubos, dominó, blocos e pó de carvalho, transferem ao vinho taninos, compostos aromáticos e sabores distintos, conforme o nível de tosta que são submetidos e que variam entre leve, médio e forte (INFOWINE, 2008).

A aplicação de chips de carvalho é uma alternativa para agregar maior qualidade ao produto, melhorando as características organolépticas, além de ser natural, de fácil aplicação, ter bom rendimento, e econômicos quando comparados às barricas de carvalho (TIBURSKI, 2014).



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Uva

As uvas Alicante Bouschet utilizadas neste experimento (clone 803 em porta-enxerto 'Paulsen 1103'), são provenientes de um vinhedo comercial, situado na localidade de Olhos D'Água no município de Bagé na Região da Campanha. A altitude do vinhedo é de 352m, tendo como coordenadas geográficas 31°13'49.16" Sul e 53°58'58.72" Oeste. O solo da área do vinhedo tem como características físico-químicas: pH 5, teor de argila de 24%, de matéria orgânica 1,2% e de 80 mg.dm<sup>-3</sup> de K disponível (SILVEIRA, 2014).

#### 3.2 Elaboração do vinho

A colheita das uvas foi realizada no final do dia 27 de Fevereiro de 2015, posteriormente as uvas foram encaminhadas para câmara fria (5°C) para aclimação por 16 horas antes da vinificação.

A elaboração do vinho foi realizada no dia 28 de Fevereiro de 2015, no momento da recepção houve a pesagem e avaliação do estado sanitário das uvas, após o desengace (Imagem 4), esmagamento (Imagem 5), a transferência do mosto para um tanque inox. Posteriormente efetuou-se a sulfitagem com a adição de SO<sub>2</sub> na forma de Metabissulfito de Potássio (rendimento de 50%) na dose de 150mg.L<sup>-1</sup> para prevenir contaminações e oxidação. Em torno de 90 minutos após a adição do anidrido sulforoso efetuou-se a enzimação, utilizando a enzima pectolítica na dose de 5g.hL<sup>-1</sup> (COLORPECT VR-C - AMAZON GROUP, Brasil), para o processo de fermentação utilizou-se levedura seca ativa (*Saccharomyces cerevisiae*) na dose de 20g.hL<sup>-1</sup> (ZYMAFLORE X5 - LAFFORT, França) e ativante de fermentação na dose de 20g.hL<sup>-1</sup> (GESFERM PLUS - AMAZON GROUP, Brasil). A fermentação alcoólica desenvolveu-se com temperatura em torno de 25°C. Foram realizadas duas remontagens diárias. Devido ao baixo teor de açúcar das uvas foi realizada uma chaptalização para aumentar a graduação alcoólica utilizando 34 g.L<sup>-1</sup>. Realizou-se sete dias de maceração e após a descuba, conforme imagem 6.

A fermentação malolática ocorreu espontaneamente e ao seu término houve a correção do anidrido sulfuroso com a adição de Metabissulfito de Potássio na dose 50mg.L<sup>-1</sup> de fração livre. No dia 20 de março de 2015 foi adicionado ao vinho no tanque inox o autolisado de

leveduras na dose de  $30\text{g.hL}^{-1}$  (BOUQUET MAX BW - AMAZON GROUP, Brasil), nesta mesma data foi realizada a adição dos insumos enológicos.

O envase e as análises finais foram realizadas no dia 29 de Setembro de 2015, ao final de seis meses de tratamento, os vinhos foram trasfegados e novamente corrigido os teores de  $\text{SO}_2$  (para  $50\text{mg.L}^{-1}$  de fração livre) para conservação, e logo após o engarrafamento.

Imagem 4 - Desengace da uva ‘Alicante Bouschet’



Fonte: Autor, 2015

Imagem 5 - Esmagamento da uva ‘Alicante Bouschet’



Fonte: Autor, 2015

Imagem 6 - Descuba do vinho de 'Alicante Bouschet'



Fonte: Autor, 2015

### 3.3 Experimento

No dia 20 de março de 2015 foi realizada a trasfega e distribuição do vinho em 18 garrações (Imagem 7) com capacidade de 4,6 litros cada, totalizando seis tratamentos com três repetições cada, sendo estes: T1 – sem adição de insumos enológicos (controle); T2 – tanino de uva (Imagem 8) na dose de  $15\text{g.hL}^{-1}$  (PREMIUM UVA SG) + chips de carvalho americano HT (imagem 9) na dose de  $200\text{g.hL}^{-1}$  (AMAZON GROUP, Brasil); T3 - tanino de uva na dose de  $15\text{g.hL}^{-1}$  (PREMIUM UVA SG) + chips de carvalho francês HT na dose de  $200\text{g.hL}^{-1}$  (AMAZON GROUP, Brasil); T4 - tanino de carvalho francês na dose de  $15\text{g.hL}^{-1}$  (ENOTAN Q) + chips de carvalho americano HT na dose de  $200\text{g.hL}^{-1}$  (AMAZON GROUP, Brasil); T5 - tanino de carvalho francês na dose de  $15\text{g.hL}^{-1}$  (ENOTAN Q) + chips de carvalho francês HT na dose de  $200\text{g.hL}^{-1}$  (AMAZON GROUP, Brasil); T6 - tanino de uva na dose de  $15\text{g.hL}^{-1}$  (PREMIUM UVA SG) + tanino de carvalho francês na dose de  $15\text{g.hL}^{-1}$  (ENOTAN Q) + chips de carvalho americano HT na dose de  $200\text{g.hL}^{-1}$  (AMAZON GROUP, Brasil) + chips de carvalho francês HT na dose de  $200\text{g.hL}^{-1}$  (AMAZON GROUP, Brasil).



Tabela 1 – Delineamento experimental

Tratamentos	Variáveis independentes	Variáveis dependentes
1	Sem adição de insumos enológicos	Análises físico-químicas
2	Tanino de uva + chips de carvalho americano HT	básicas
3	Tanino de uva + chips de carvalho francês HT	Índices de taninos
4	Tanino de carvalho francês + chips de carvalho americano HT	Análise sensorial
5	Tanino de carvalho francês + chips de carvalho francês HT	
6	Tanino de uva + tanino de carvalho francês + chips de carvalho americano HT + chips de carvalho francês HT	

Fonte: Autor, 2015

Imagem 7 - Garrafões de vidro para a divisão dos tratamentos



Fonte: Autor, 2015

Imagem 8 - Tanino enológico acondicionado em copos plásticos



Fonte: Autor, 2015

Imagem 9 - Chips de carvalho acondicionados em copos plásticos



Fonte: Autor, 2015

### 3.4 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas (Tabela 2) foram realizadas nos laboratórios da Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito – RS

Para tanto foi utilizado o equipamento *WineScan SO2®* (FOSS, Dinamarca) e o *software FOSS integrator version 1.6.0* (FOSS, Dinamarca) (Imagem 10), que utiliza a

técnica de espectrometria de infravermelho por transformada de *Fourier* (FTIR), foram realizadas as análises físico-químicas do mosto e algumas do vinho, sendo as variáveis respostas as seguintes: Sólidos Solúveis (°Brix), pH, densidade, acidez total, glicerol, açúcares redutores, ácido tartárico, ácido málico, ácido glucônico, potássio e álcool.

Dentro das análises clássicas, avaliou-se as seguintes variáveis: O extrato seco (mensurado utilizando o Destilador Eletrônico *Oenochemical Super* D.E.E Gibertini e Balança Hidrostática Super Alcomat Gibertini). A tonalidade de cor (relação A420 / A520), a intensidade de cor (absorbâncias somadas de A420 + A520 + A620) e o índice de polifenóis totais (I280) foram analisados por Espectrofotometria (Imagem 11). As antocianinas totais, taninos totais (Imagem 12), índice de HCl (porcentagem de taninos com alto grau de polimerização), índice de Etanol (porcentagem de taninos combinados com polissacarídeos), índice de Gelatina (porcentagem de taninos adstringentes) (Imagem 13), foram realizados conforme método descrito por Zamora (2003).

Tabela 2 - Métodos utilizados para realização das análises físico-químicas

Variável	Método
Sólido Solúveis (°Brix)	FTIR
Álcool % (v/v)	FTIR
Acidez Total (g.L <sup>-1</sup> ácido tartárico)	FTIR
pH	FTIR
Ácido Tartárico	FTIR
Ácido Málico	FTIR
Açúcares Redutores	FTIR
Ácido Glucônico	FTIR
Potássio (mg.L <sup>-1</sup> )	FTIR
Glicerol (g.L <sup>-1</sup> )	FTIR
Intensidade de cor	Espectrofotometria - OIV / 2009
Tonalidade de cor	Espectrofotometria - OIV / 2009
IPT	Espectrofotometria - OIV / 2009
Extrato Seco (g.L <sup>-1</sup> )	Balança Hidrostática S. Alcomat
Antocianinas Totais (mg.L <sup>-1</sup> )	Zamora (2003)
Taninos Totais (g.L <sup>-1</sup> )	Zamora (2003)
Índice de Etanol (%)	Zamora (2003)
Índice de Gelatina (%)	Zamora (2003)
Índice de HCl (%)	Zamora (2003)

Imagem 10 – *WineScan* - espectrometria de infravermelho por transformada de *Fourier* (FTIR)



Fonte: Triches, 2015

Imagem 11 - Espectrofotômetro utilizado na quantificação dos índices de polifenóis totais



Fonte: Autor, 2015



Imagem 12- Amostras acondicionadas em vidrarias para quantificação dos Taninos totais



Fonte: Autor, 2015

Imagem 13 - Amostras acondicionadas em vidrarias para quantificação do Índice de gelatina



Fonte: Autor, 2015

### 3.5 Análise sensorial

Para realização da análise sensorial das dezoito amostras houve a participação de 12 degustadores treinados (Imagem 14), onde foi utilizada uma ficha de avaliação elaborada com



os parâmetros relevantes em relação às características da cultivar e os tratamentos aplicados (Anexo).

Imagem 14 - Grupo de degustadores durante a análise sensorial



Fonte: Autor, 2015

### 3.6 Análise estatística

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas dos seis tratamentos foram submetidos à análise de variância, e quando necessário pelo teste de comparação de médias de Tukey, a 5% de probabilidade, usando o *software Assistat 7.7*.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Análises físico-químicas

A ‘Alicante Bouschet’ possui poucos açúcares naturalmente, nesta safra ela apresentou 15,6 °Brix (Tabela 3), sendo necessário o processo de chaptalização, acrescentando açúcar para aumentar o teor alcoólico do vinho.

Os valores da acidez total 7,6 g.L<sup>-1</sup> em ácido tartárico, pH 3,1 e o teor de potássio 906 mg.L<sup>-1</sup>, sugerem que existe potencial para envelhecimento deste vinho. Considerando as características do solo que possui altos índices de potássio e a planta ter absorvido pouca quantidade, esse ocorrido pode estar relacionado ao comportamento do porta-enxerto ‘Paulsen 1103’ e da cultivar nas condições edafoclimáticas desta região. Segundo Giovannini (2008) o porta-enxerto ‘Paulsen 1103’ adapta-se aos solos de textura arenosa a argilosa, tolera seca e umidade, e tem pH ideal entre 5,5 e 7.

A concentração de ácido glucônico é utilizada como um indicador para diferenciar as uvas atacadas pelas podridões das uvas sãs, contendo menos de 0,5 g.L<sup>-1</sup> os vinhos produzidos de uvas sãs (RIBÉREAU-GAYON, 2008). O teor de ácido glucônico de 0,35 g.L<sup>-1</sup> indica uvas sãs, e é um dado interessante devido a ‘Alicante Bouschet’ ser sensível as podridões, e por ter ocorrido grande quantidade de chuva nos meses de Novembro e Dezembro de 2014, época de desenvolvimento dos frutos, onde o excesso de chuvas favoreceria o desenvolvimento das doenças fúngicas (ALVES e TONIETTO, 2015).

Tabela 3 - Análises físico-químicas da uva ‘Alicante Bouschet’

Variável	
Sólidos Solúveis (°Brix)	15,6
Densidade	1,064
Acidez Total (g.L <sup>-1</sup> )*	7,6
pH	3,1
Ácido Tartárico (g.L <sup>-1</sup> )	6,8
Ácido Málico	3,95
Açúcares Redutores	148,75
Ácido Glucônico (g.L <sup>-1</sup> )	0,35
Potássio (mg.L <sup>-1</sup> )	906

\*Acidez total g.L<sup>-1</sup> em ácido tartárico

Fonte: Autor, 2015

Na tabela 4 referente às análises físico-químicas do vinho verificou-se que os tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si. O teor de álcool 9,9 % v/v está relacionado a característica da cultivar de produzir poucos açúcares. A acidez total 6,6 g.L<sup>-1</sup> e o pH 3,5, mantiveram valores que favorecem o prolongamento da estabilidade de cor.

Segundo Zamora, (2003) conforme os valores das variáveis no quadro abaixo, podemos avaliar se o vinho tem potencial para o envelhecimento, comparando-os com os resultados da tabela 4.

	Intervalo habitual	Valor ótimo	Mínimo aconselhável
Antocianinas (mg.L <sup>-1</sup> )	200 - 1200	> 800	400
Taninos (g.L <sup>-1</sup> )	1 - 5	> 3	2
IPT	20 - 80	> 60	40

Fonte: ZAMORA (2003) adaptada pelo autor.

As análises dos índices de taninos estão representadas na tabela 5, onde o percentual de taninos que combinam com polissacarídeos são analisados através do índice de etanol, que neste caso não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, esses resultados podem estar relacionados a não adição de polissacarídeos nos tratamentos para propiciar as combinações.

Na análise do índice de gelatina que verifica o grau de adstringência do vinho, o T4 é o vinho mais tânico analiticamente com 50,40 %, o resultado vai ao encontro da literatura pois neste tratamento foi adicionado chips de carvalho francês e tanino de carvalho francês, sem adição de taninos da uva que possuem características que polimerizarem com mais facilidade, entretanto este tratamento pode ser indicado quando se deseja envelhecer o vinho por maior período de tempo.

Os tratamentos T2, T3 e T6 não apresentaram diferença significativa em relação à testemunha, evidenciando assim que o uso de taninos e chips de carvalho em consórcio com taninos de uva não aumenta a sensação de adstringência no vinho. Segundo Zamora (2003) os valores entre 40 e 60% são considerados os mais convenientes.

No índice de HCl apenas o tratamento T5, com 20,06 % de taninos com alto grau de polimerização, apresentou diferença significativa em relação a testemunha, indicando que a adição de taninos de carvalho / chips são mais eficientes nesta variável que os taninos de uva, porém todos os tratamentos estão entre a faixa de 10 a 25% considerada ideal para envelhecimento, conforme Ribéreau-Gayon (2008).

Tabela 4 - Análises físico-químicas do vinho da cultivar Alicante Bouschet

Variáveis	Tratamentos					
	*T1	T2	T3	T4	T5	T6
Álcool % (v/v)	9,9 ± 0,01 a	9,8 ± 0,01 ab	9,9 ± 0,02 a	9,9 ± 0,01 a	9,9 ± 0,02 a	9,8 ± 0,03 b
Acidez Total (g.L <sup>-1</sup> ) **	6,6 ± 0,06 a	6,7 ± 0,36 a	6,7 ± 0,23 a	6,7 ± 0,06 a	6,7 ± 0,15 a	6,6 ± 0,15 a
pH	3,5 ± 0,01 a	3,5 ± 0,02 a	3,5 ± 0,01 a	3,5 ± 0,01 a	3,5 ± 0,01 a	3,5 ± 0,01 a
Glicerol (g.L <sup>-1</sup> )	6,6 ± 0,06 a	6,6 ± 1,09 a	6,5 ± 0,06 a	6,6 ± 0,06 a	6,6 ± 1,09 a	6,6 ± 1,09 a
Intensidade de cor	22,875 ± 0,03 a	23,160 ± 0,54 a	22,755 ± 0,20 a	22,743 ± 0,26 a	23,148 ± 0,33 a	22,723 ± 0,43 a
Tonalidade de cor	0,525 ± 0,001 ab	0,527 ± 0,006 a	0,528 ± 0,0004 a	0,529 ± 0,002 a	0,521 ± 0,004 b	0,520 ± 0,001 b
<b>IPT</b>	87,4 ± 1,74 a	88 ± 1,51 a	88,3 ± 0,87 a	87,3 ± 1,25 a	87,8 ± 1,76 a	90 ± 0,81 a
<b>Antocianinas totais (mg.L<sup>-1</sup>)</b>	1461 ± 0,015 a	1432 ± 0,005 a	1430 ± 0,03 a	1460 ± 0,015 a	1454 ± 0,01 a	1417 ± 0,012 a
Extrato Seco (g.L <sup>-1</sup> )	27,30 ± 0,1 a	26,93 ± 0,06 a	26,90 ± 0,4 a	26,97 ± 0,15 a	26,90 ± 0,1 a	26,80 ± 0,17 a
<b>Taninos totais (g.L<sup>-1</sup>)</b>	2,92 ± 0,04 a	2,99 ± 0,13 a	2,44 ± 0,8 a	2,78 ± 0,1 a	2,68 ± 0,13 a	2,99 ± 0,12 a

\*T1 – sem adição de insumos enológicos; T2 – 15g.hL<sup>-1</sup> tanino de uva + 200g.hL<sup>-1</sup> de chips de carvalho americano; T3 – 15g.hL<sup>-1</sup> tanino de uva + 200g.hL<sup>-1</sup> de chips de carvalho francês; T4 - 15g.hL<sup>-1</sup> tanino de carvalho francês + 200g.hL<sup>-1</sup> de chips de carvalho americano; T5 – 15g.hL<sup>-1</sup> tanino de carvalho francês + 200g.hL<sup>-1</sup> de chips de carvalho francês; T6 - 15g.hL<sup>-1</sup> tanino de uva + 15g.hL<sup>-1</sup> tanino de carvalho francês + 200g.hL<sup>-1</sup> de chips de carvalho americano + 200g.hL<sup>-1</sup> de chips de carvalho francês.

\*\*Acidez total g.L<sup>-1</sup> em ácido tartárico

As médias seguidas por mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância (p<0,05)

Tabela 5 - Análises dos índices de taninos da cultivar Alicante Bouschet

Variáveis	Tratamentos					
	*T1	T2	T3	T4	T5	T6
Índice de Etanol (%)	8,50 ± 2,25 a	9,44 ± 0,36 a	9,63 ± 0,29 a	9,97 ± 0,44 a	10,07 ± 0,33 a	10,04 ± 0,41 a
Índice de Gelatina (%)	36,71 ± 1,36 bc	39,80 ± 0,15 abc	32,71 ± 7,55 c	50,40 ± 1,24 a	45,29 ± 5,24 ab	37,11 ± 2,48 bc
Índice de HCl (%)	14,99 ± 2,1 b	16,44 ± 2,41 ab	17,17 ± 0,19 ab	16,94 ± 0,49 ab	20,06 ± 0,76 a	16,9 ± 0,94 ab

\*T1 – sem adição de insumos enológicos; T2 – 15g.hL<sup>-1</sup> tanino de uva + 200g.hL<sup>-1</sup> de chips de carvalho americano; T3 – 15g.hL<sup>-1</sup> tanino de uva + 200g.hL<sup>-1</sup> de chips de carvalho francês; T4 - 15g.hL<sup>-1</sup> tanino de carvalho francês + 200g.hL<sup>-1</sup> de chips de carvalho americano; T5 – 15g.hL<sup>-1</sup> tanino de carvalho francês + 200g.hL<sup>-1</sup> de chips de carvalho francês; T6 - 15g.hL<sup>-1</sup> tanino de uva + 15g.hL<sup>-1</sup> tanino de carvalho francês + 200g.hL<sup>-1</sup> de chips de carvalho americano + 200g.hL<sup>-1</sup> de chips de carvalho francês.

Índice de Etanol – Porcentagem de taninos que estão combinados com polissacarídeos.

Índice de Gelatina – Porcentagem de taninos capazes de reagir com as proteínas (adstringentes).

Índice de HCl – Porcentagem de taninos de alto grau de polimerização.

As médias seguidas por mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância (p<0,05).

Fonte: Autor, 2015

## 4.2 Análise Sensorial

Na avaliação visual da tabela 6, a intensidade de cor não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Este resultado pode estar relacionado a ‘Alicante Bouschet’ ser uma cultivar tintória com carga corante elevada, não aparentando diferenças consideráveis.

Tabela 6 - Perfil visual dos vinhos da cultivar Alicante Bouschet

Visual	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Intensidade cor	8,3 a	8,4 a	8,3 a	8,5 a	8,4 a	8,4 a

As médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Autor, 2015

A tabela 7 e o gráfico 1 são referentes ao perfil aromático, onde a intensidade aromática e o aroma com notas de madeira tiveram seus melhores resultados no tratamento T6. Este resultado era o esperado, considerando que a dosagem adicionada de insumos enológicos nos tratamentos T2, T3, T4 e T5 foram as dosagens máximas indicadas pelo fabricante. No T6 foi utilizada a dosagem que corresponde a soma dos insumos enológicos adicionados nos outros quatro tratamentos (composto por tanino de uva + tanino de carvalho francês + chips de carvalho americano HT + chips de carvalho francês HT). Os tratamentos T2, T3, T4 e T5 não diferem estatisticamente da testemunha.

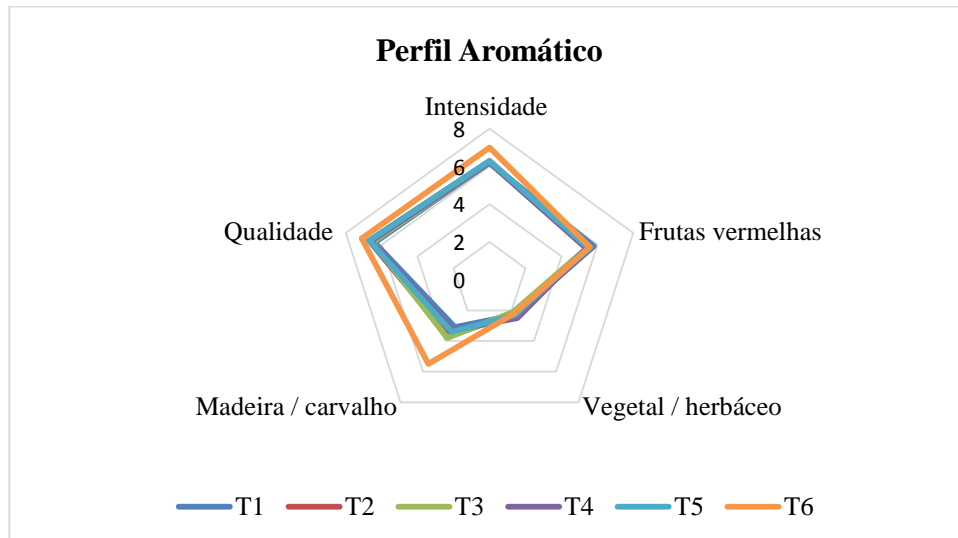
Tabela 7 – Perfil aromático dos vinhos da cultivar Alicante Bouschet

Olfativo	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Intensidade de aroma	6.19 b	6.30 b	6.22 b	6.19 b	6.30 b	6.97 a
Frutas vermelhas	5.38 a	5.42 a	5.36 a	5.42 a	5.55 a	5.64 a
Vegetal / herbáceo	2.30 a	2.22 a	2.11 a	2.53 a	2.33 a	2.25 a
Madeira / carvalho	3.18 b	3.28 b	3.86 b	3.33 b	3.42 b	5.56 a
Qualidade	6.36 ab	6.28 b	6.50 ab	6.61 ab	6.69 ab	7.08 a

As médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Autor, 2015

Gráfico 1 - Perfil aromático dos vinhos da cultivar Alicante Bouschet



Fonte: Autor, 2015

O perfil gustativo representado na tabela 8 e no gráfico 2, apresenta valores semelhantes em todas as variáveis dos tratamentos em relação à testemunha, onde o valor da qualidade gustativa no T6 sugere que a aplicação dos insumos enológicos nas variedades e dosagens próximas as adicionadas neste tratamento podem melhorar as características sensoriais do vinho.

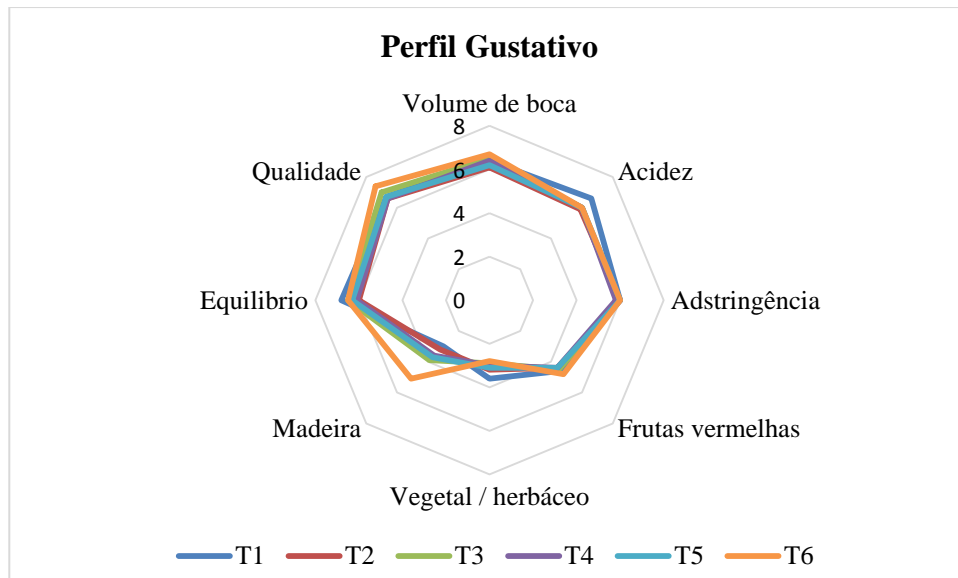
Tabela 8 - Perfil gustativo dos vinhos da cultivar Alicante Bouschet

Gustativo	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Volume de boca	6.42 a	6.11 a	6.50 a	6.36 a	6.22 a	6.72 a
Acidez	6.17 a	5.94 a	6.00 a	6.03 a	5.97 a	5.94 a
Adstringência	6.06 a	6.06 a	5.94 a	5.80 a	5.94 a	5.94 a
Frutas vermelhas	4.58 a	4.44 a	4.53 a	4.44 a	4.39 a	4.78 a
Vegetal / herbáceo	3.17 a	3.22 a	2.86 a	2.97 a	3.11 a	2.72 a
Madeira / carvalho	3.00 b	3.22 b	3.89 ab	3.58 b	3.61 b	5.11 a
Equilíbrio	6.39 a	5.97 a	6.47 a	6.11 a	6.28 a	6.53 a
Qualidade	6.72 a	6.64 a	7.00 a	6.58 a	6.64 a	7.36 a

As médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey à 5% de significância ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Autor, 2015

Gráfico 2 - Perfil gustativo dos vinhos dos vinhos da cultivar Alicante Bouschet



Fonte: Autor, 2015

No resultado da avaliação global dos vinhos (gráfico 3) o tratamento T6 teve a maior nota (82) entre os tratamentos, classificado como muito bom. Talvez a preferência pelo T6 esteja relacionada a dosagem utilizada, que corresponde a soma dos insumos enológicos adicionados aos outros tratamentos. Os demais tratamentos receberam notas (70 - 80) que os classificam como vinhos de boa qualidade.

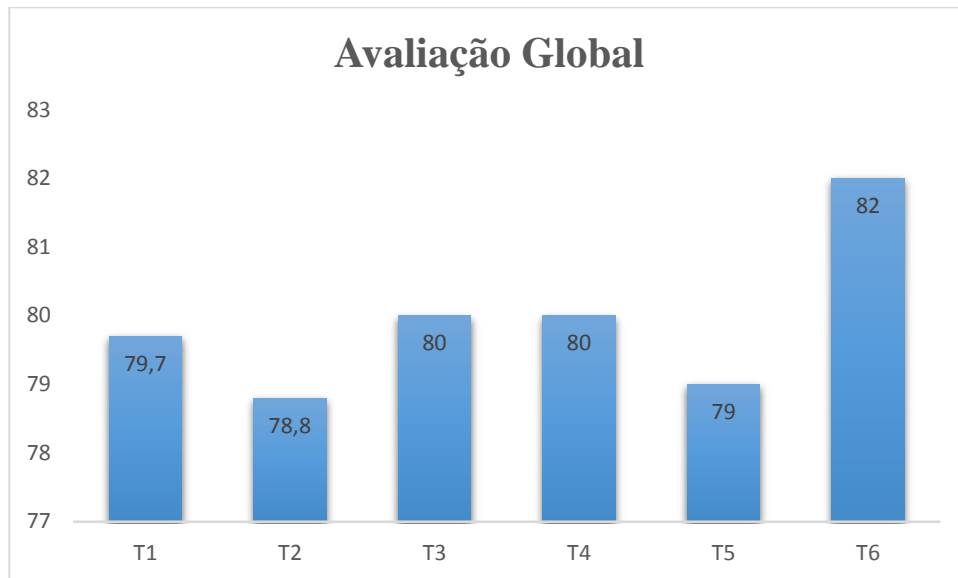
#### Notas da avaliação global

60 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100
Razoável	Bom	Muito bom	Excelente

Fonte: Guerra e Born (2008), adaptada pelo autor.



Gráfico 3 - Avaliação Global dos vinhos da cultivar Alicante Bouschet



Fonte: Autor, 2015

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de chips de carvalho francês e americano e ou taninos de uva e de carvalho francês, contribuíram nas características físico-químicas e sensoriais do vinho varietal de “Alicante Bouschet”.

Onde a aplicação de taninos e chips de carvalho pode ser indicada quando a intenção é prolongar o tempo de envelhecimento do vinho, pois demonstraram-se mais eficientes no teor de adstringência e na polimerização de taninos com alto grau de polimerização.

E o uso de taninos e chips de carvalho em consórcio com taninos de uva, que possuem a característica de polimerizarem-se mais facilmente, seria uma opção para suavizar quando necessário à sensação de adstringência tornando o vinho mais macio.

Sensorialmente o tratamento (T6) que contém a adição dos insumos enológicos (tanino de uva + tanino de carvalho francês + chips de carvalho americano HT + chips de carvalho francês HT), sendo a soma dos insumos aplicados nos demais tratamentos, apresentou os melhores resultados, sendo o mais apreciado pelos degustadores, sugerindo a preferência pelos aromas e sabores amadeirados.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Maria Emília Borges; TONIETTO, Jorge - **Condições Meteorológicas e sua Influência na Safra Vitícola de 2015 em Regiões Produtoras de Vinhos Finos do Sul do Brasil**. Comunicado técnico 173 – EMBRAPA, 2015.

BORN, Edna Hauer Bergan – **Identificação e análise das fichas de degustação utilizadas no setor de enogastronomia no Brasil** – Monografia submetida à Universidade do Vale do Itajaí – Santa Catarina, 2008, p. 244.

CAMARGO, Umberto Almeida - **Cadastro Vitícola** - EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br>. Acesso em 24 de Outubro 2015.

DAL PIZZOL, Rinaldo; SOUSA, Sérgio Inglez – **Memórias do Vinho Gaúcho** – Volume I, II e III – 1ª Ed. Ledur Serviços Editoriais Ltda, 2014, p. 147 – 243.

DURST, R; WROLSTAD RE. **Separation and Characterization of Anthocyanins by HPLC**. In: Handbook of Food Analytical Chemistry. New Jersey: John Wiley & Sons, 2001.

EIRIZ, Nilza; OLIVEIRA, J. F. Santos; CLÍMACO, M. Cristina. **Fragmentos de madeira de carvalho no estágio de vinhos tintos**, 2007.

EMBRAPA - **Um Projeto de desenvolvimento vitivinícola para a Campanha do RS** – Notícias 2011. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/noticias>. Acesso em: 09 de Novembro de 2015

FLANZY, C. **Enología: fundamentos científicos y tecnológicos**. 1º Ed. Madrid. A. Madrid Vicente Ediciones, Ediciones Mundi-Prensa, 2002, p. 119 - 464.

GABBARDO, Marcos; **Borras finas e manoproteínas na maturação de vinho tinto Cabernet Sauvignon**. Dissertação de mestrado, Pelotas – RS, 2009.

GIOVANNINI, Eduardo. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. 3ª. ed. Porto Alegre: Ed. Renascença, 2008, p. 28.

GIOVANNINI, Eduardo. **Manual de Viticultura** – 1ª Ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2014, p. 100.

GIOVANNINI, Eduardo; MANFROI, Vitor. **Viticultura e enologia, elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros**. 1º ed. Bento Gonçalves: IFRS, 2009, p. 161 - 223.

GROUP, Amazon – Disponível em: <http://www.amazongroup.com.br>. Acesso em 14 de Novembro de 2015.

INFOESCOLA – Disponível em: <http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/acido-sulfidrico-h2s>. Acesso em: 14 de Novembro de 2015.

HERNANDEZ, Manuel Ruiz. **La crianza del vino desde la perspectiva vitícola**. 2º Ed. Madri (Espanha) Mundi-Prensa, 2002, p. 37 - 97.

IBRAVIN – **Principais Regiões Produtoras**. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br> Acesso em 25 de Outubro de 2015.

INFOWINE - **Vinho e madeira** – Uma relação em evolução. Disponível em: <http://www.infowine.com/intranet/news>. Acesso em: 23 de Outubro de 2015.

KLEIN, Taís - **Avaliação de aromas característicos produzidos por diferentes leveduras comerciais inoculadas no mosto da cv. Chardonnay** - Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves – RS, 2006.

MANFROI, Vitor. **Taninos enológicos e goma arábica na composição e qualidade sensorial do vinho Cabernet Sauvignon**. Tese de doutorado, Pelotas 2007.

MENDOZA, A. A. **Estructura polifenólica y armonia em vinos tintos de guarda**. In X Congresso Latino-Americano de Viticultura e Enologia, 2005. Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa, 2005, p. 63.

OIV - Organização Mundial da Uva e do Vinho. **Resolução Oeno 12/2002**. Disponível em: <http://www.oiv.int>. Acesso em: 08 de Novembro de 2015.

OIV - Organização Mundial da Uva e do Vinho. **Compendium of international methods of analysis – OIV Chromatic Characteristics**, 2009. Disponível em: <http://www.oiv.int>. Acesso em: 08 de Novembro de 2015.

PIZZATO, Vinhas e Vinhos. Disponível em: <http://www.pizzato.net>. Acesso em: 12 de Outubro de 2015.

RAUSCEDO, Vivai Cooperativi. **Catálogo geral das castas e dos clones de uva de vinho e de mesa**. Itália, 2014.

RIBÉREAU-GAYON, Pascal; GLORIES, Yves; MAUJEAN, Alain; DUBOURDIEU, Denis. **Tratado de Enologia I – Química del vino Estabilización e tratamientos**. 1º Ed. Madri (Espanha) Mundi-Prensa, 2008, p. 367 - 595.

RIBÉREAU-GAYON, Pascal; GLORIES, Yves; MAUJEAN, Alain; DUBOURDIEU, Denis. **Tratado de Enologia II – Química del vino Estabilización e tratamientos**. 1º Ed. Madri (Espanha) Mundi-Prensa, 2008, p. 177.

SILVEIRA, Jansen Moreira. **Influência da desfolha na qualidade de uvas Merlot produzida na Região da Campanha Rio Grande do Sul, Brasil**. Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Enologia, Dom Pedrito – RS - Brasil, 2014.

SIQUEIRA, Tagore Villarim. **Vitivinicultura mundial: 1961-2007** – BNDS biblioteca digital, 2008.

SOARES, José Monteiro; LEÃO, Patrícia Coelho de Souza. **A Viticultura no Semiárido Brasileiro**. 1ª Ed. EMBRAPA, 2009, P. 21.

TIBURSKI, Silvia. **Avaliação do uso de taninos comerciais em vinho ‘merlot’ da região da campanha.** Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Enologia, Dom Pedrito – RS - Brasil, 2014.

TOGORES, José Hidalgo. **Tratado de Enologia II.** 2º Ed. Madri (Espanha) Mundi-Prensa, 2011, p. 1063 -1080.

VINIBRASIL, Vitivinícola Santa Maria. Disponível em: <http://www.vinibrasil.com.br>. Acesso em 12 de Outubro 2015.

ZAMORA, Fernando. **Elaboración y crianza Del vino tinto: Aspectos científicos y prácticos.** 1º Ed. Madri (Espanha) Mundi-Prensa, 2003, p. 15 – 104.

