

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS BENTO GONÇALVES

A EFICÁCIA DA PASTEURIZAÇÃO NO CONTROLE DE
BOLORES E LEVEDURAS DO VINHO DE MESA SUAVE

Adalberto BORTOLINI

Bento Gonçalves, dezembro de 2019.

Adalberto BORTOLINI

A EFICÁCIA DA PASTEURIZAÇÃO NO CONTROLE DE BOLORES E LEVEDURAS DO VINHO DE MESA SUAVE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Teécnólogo em Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof. Vinícius Casagrande Fornasier.

Bento Gonçalves, Dezembro de 2019.

Adalberto BORTOLINI

A EFICÁCIA DA PASTEURIZAÇÃO NO CONTROLE DE BOLORES E LEVEDURAS DO VINHO DE MESA SUAVE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Teécnólogo em Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof. Vinícius Casagrande Fornasier.

Aprovado em dezembro, 2019.

Prof. Vinícius Casagrande Fornasier – Orientador

Prof. Evandro Ficagna – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia – Campus Bento Gonçalves

Prof^a. Giselle Ribeiro de Souza – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia – Campus Bento Gonçalves.

RESUMO

O vinho é uma bebida resultante da fermentação alcoólica total ou parcial do mosto da uva. De acordo com seu teor de açúcar, pode ser classificado em seco, demi-sec ou suave. Em virtude do vinho suave apresentar alta concentração de açúcar, pode ocorrer nele o crescimento de bactérias, bolores e leveduras, que o tornam impróprio para o consumo. A fim de manter estabilidade microbiológica do vinho, os enólogos utilizam diversas alternativas, tanto químicas quanto físicas, para impedir o crescimento de bactérias e leveduras. A pasteurização é uma das técnicas que pode ser utilizada para garantir a estabilidade microbiológica do vinho. Este trabalho teve por objetivo avaliar através de análise microbiológica a eficácia da pasteurização no combate a microrganismos indesejáveis ao vinho de mesa suave. As amostras de vinho de mesa tinto suave foram coletadas antes e após pasteurização. O laboratório Sanuvidas realizou análises para bolores e leveduras. O resultado mostrou que após a pasteurização o vinho apresentou Unidade Formadora de Colônia (UFC/ml) menor que um(1) confirmando a eficácia da pasteurização para controle de bolores e leveduras.

Palavras-chaves: Vinho suave, microrganismos contaminantes, estabilização, pasteurização.

ABSTRACT

Wine is a beverage resulting from total or partial alcoholic fermentation from grapes remains. According to its sugar level it can be classified in dry, half dry or soft wine. As the soft wine contains high level of sugar it allows bacterias, fungus and yeasts growth, that can turn it improper to consumption. In order to keep the wine microbiological stability winemakers use various alternatives, chemical or physical, to avoid bacterial e yeasts growth. Pasteurization is one of those techniques adopted to guarantee wine microbiological stability. This study searched to evaluate the pasteurization efficiency against soft wine unexpected microorganisms by microbiological analysis. The soft red wine samples were collected before and after pasteurization process. Fungus, yeasts and bacterias were analyzed at Sanuvitas Lab. The result proved that after pasteurization wine presented UFC/ml less than 1 (one) affirming pasteurization efficiency to fungus and yeasts control.

Key words: soft wine, contaminating microorganisms, stabilization, pasteurization

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Evolução das uvas processadas no RS - 2001 a 2017	10
Figura 02: Princípio da Pasteurização descrito por Flanzky.....	18
Figura 03: Modelo de trocador de calor.....	19
Figura 04: Diagrama de fluxo do trocador de calor.....	20
Figura 05: Válvulas abertas e fechadas do trocador de calor.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Elaboração de vinhos e derivados no RS - 2006 a 2018.....	12
Tabela 02: Comercialização de vinhos de mesa no RS – 2006 a 2017	12
Tabela 03: Resultado para SO ₂ Livre (mg.L ⁻¹), SO ₂ Total (mg.L ⁻¹), Álcool (%v/v) e Acidez Volátil Corrigida (meq.L ⁻¹) no vinho suave antes de ser filtrado	21
Tabela 04: Resultado para turbidez (NTU) do vinho tinto de mesa suave, antes e após a filtração.....	22
Tabela 05: Resultados obtidos para análise de bolores, leveduras e fungos totais no vinho tinto de mesa suave.....	24

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	09
2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 – VINHO DE MESA SUAVE.....	10
2.2 – MICRORGANISMOS CONTAMINANTE NO VINHO DE MESA	12
2.2.1- Bactérias	14
2.2.2- Leveduras	14
2.3 – ESTABILIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA.....	16
2.3.1- Pasteurização	17
3 – MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 – ELABORAÇÃO DO VINHO	21
3.2 – UNIDADES AMOSTRAIS.....	23
3.3 – ANÁLISES REALIZADAS	23
4 – RESULTADOS	24
5 – CONCLUSÃO.....	25
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1 - INTRODUÇÃO

A Serra Gaúcha é a principal região produtora de vinhos do Brasil. Dados do Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin) têm demonstrado a crescente elaboração de vinhos de mesa no período de 2006 a 2018. Entre os vinhos de mesa, o vinho tinto é o mais comercializado, o que proporciona rentabilidade as pequenas, médias e grandes vinícolas.

O vinho de mesa suave, por apresentar alta concentração de açúcar, propicia um ambiente favorável ao crescimento de microrganismos, como bactéria e leveduras, que podem causar alterações tornando-o impróprio para o consumo. A fim de manter estabilidade microbiológica do vinho os enólogos utilizam diversas alternativas, tanto químicas quanto físicas, para impedir o crescimento de bactérias e leveduras no vinho de mesa suave.

Um dos métodos utilizados é a pasteurização que consiste em elevar o vinho a temperatura de pasteurização o mais rápido possível, e mantê-lo durante um certo tempo a esta temperatura, antes de devolvê-lo a temperatura ambiente.

Este trabalho pretende avaliar através de análise microbiológica a eficácia da pasteurização na redução ou eliminação de microrganismos indesejáveis em um vinho de mesa suave. Ele foi realizado nas dependências da Indústria Vinícola São Luiz, em Garibaldi, no ano de 2018.

2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 VINHO DE MESA SUAVE

A área cultivada com videiras no Brasil, em 2016, foi de 77.786 ha, sendo que o Rio Grande do Sul concentrou 66,3 % dessa área (Mello, 2017).

A Serra Gaúcha é a maior e mais importante região vinícola do Brasil, respondendo, em 2016, por cerca de 90% da produção nacional de vinhos. (Mello, 2017).

Segundo dados do IBRAVIN (2018), em 2017, as empresas do Rio Grande do Sul processaram cerca de 753 milhões de kg de uvas, sendo 675,4 milhões de Kg de uvas americanas/híbridas e 77,9 milhões de Kg de uvas viníferas.

A figura 01 apresenta um gráfico da evolução das uvas processadas no Rio Grande do Sul no período de 2001 a 2017/ em milhões de Kg.

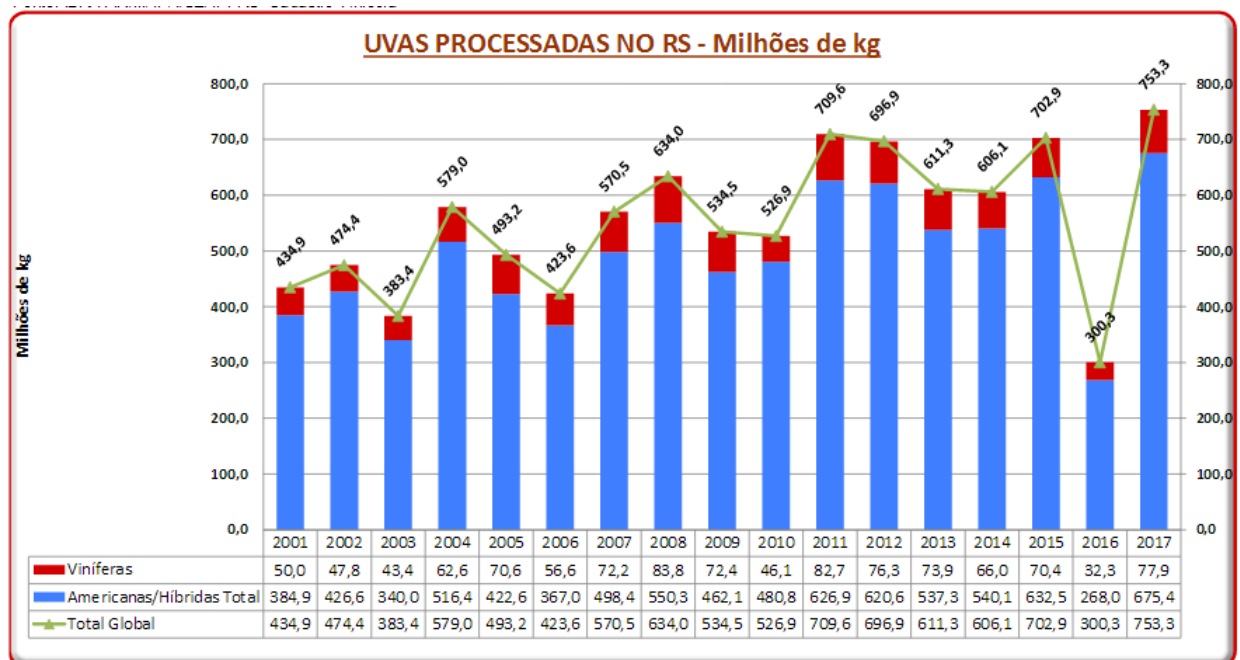


Figura 01: Evolução das uvas processadas no RS no período de 2001 a 2017 – milhões de Kg.
 Fonte: IBRAVIN/MAPA/SEAPI-RS Cadastro Vinícola

A Lei 7678/1988, conhecida como Lei do Vinho, que dispõem sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, estabelece no Art. 3º que: vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura.

A Lei nº 10.970/2004 que altera dispositivos da Lei nº 7678/1988, determina em seu Art. 8º que os vinhos serão classificados quanto a sua classe em vinho de mesa ou vinho fino entre outras.

Vinho de mesa é o vinho com teor alcoólico de 8,6 a 14% em volume, podendo conter até uma atmosfera de pressão a 20°C, elaborado com uvas do grupo das americanas e/ou híbridas. (LEI 10.970/2004, de 12/11/2004).

Ainda segundo a Lei 10.970/2004, os vinhos serão classificados quanto a sua cor em: tinto, rosado ou branco; e quanto ao teor de açúcares totais, expresso em gramas de glicose por litro, em: seco ou suave entre outros.

Segundo Camargo (2010), as cultivares mais utilizadas para elaboração de vinho de mesa e suco de uva são: bordo, concord e isabel.

Os vinhos de mesa apresentam acidez mais elevada que a dos vinhos finos, decorrente da maior concentração dos ácidos orgânicos tartárico e málico na película das uvas americanas do que na polpa (RIZZON e MIELE, 2002).

Conforme a Legislação Brasileira, quanto ao teor de açúcares totais, vinho de mesa suave é o que contiver acima de vinte e cinco gramas de glicose por litro (DECRETO 8198, de 20/02/2014).

O vinho de mesa suave pode ser elaborado a partir do vinho de mesa seco, adicionando-se sacarose e conservantes. Para esse tipo de vinho é frequente o uso de conservantes como: sorbato de potássio (INS 202) e anidrido sulfuroso/dióxido de enxofre (INS 220) (BORTOLINI, 2018).

O vinho de mesa representa grande parte do faturamento das vinícolas do Rio Grande do Sul. Segundo dados do IBRAVIN (2019), no ano de 2018 foram produzidos 218,38 milhões de litros de vinho de mesa enquanto que para vinhos finos foram produzidos 38,71 milhões de litros.

A tabela 01 apresenta um estudo comparativo da Elaboração de Vinhos e Derivados no RS no período de 2006 a 2018.

Tabela 01: Elaboração de vinhos e derivados no RS – 2006 a 2018.

Ano	MILHOES DE LITROS			TOTAL
	Vinhos Viníferas	Vinhos Comuns	Outros derivados da uva e do vinho	
2006	32,12	185,08	59,13	276,33
2007	43,18	275,25	70,89	389,32
2008	47,33	287,44	93,19	427,97
2009	39,90	205,42	96,50	341,82
2010	27,85	195,25	98,96	321,21
2011	52,20	258,73	151,15	461,07
2012	48,60	213,10	167,28	128,98
2013	48,40	197,90	125,15	371,45
2014	38,46	196,07	140,19	374,12
2015	39,20	210,30	193,00	442,50
2016	20,60	86,41	93,72	200,73
2017	49,31	254,15	181,98	485,44
2018	38,71	218,38	160,67	417,75

Fonte: IBRAVIN/MAPA/SEAPI – RS – Cadastro Vinícola, 2018

Ainda segundo dados do IBRAVIN (2018), em 2017, dos 173,7 milhões de litros de vinho de mesa comercializados, 152,9 milhões foram de vinho de mesa tinto. A tabela 02 apresenta Dados da Comercialização de vinhos de mesa no período de 2006 a 2017 das empresas do Rio Grande do Sul.

Tabela 02: Comercialização de vinhos de Mesa no RS de 2006 a 2017 – milhões de litros.

Ano	Branco	Rosado	Tintos	Total
2006	33,0	3,1	208,8	244,9
2007	28,9	2,2	194,6	225,8
2008	26,2	1,8	169,5	197,6
2009	29,4	2,3	190,4	222,1
2010	29,6	2,0	183,4	215,1
2011	32,1	1,7	196,3	230,0
2012	30,1	1,7	173,6	205,5
2013	29,3	1,8	181,4	212,5
2014	26,7	1,4	177,9	206,0
2015	25,7	1,4	180,5	207,6
2016	18,7	1,4	145,9	165,9
2017	20,63	1,1	152,9	173,7

Fonte: IBRAVIN/MAPA/SEAPI – RS

2.2 MICRORGANISMOS CONTAMINANTES NO VINHO DE MESA

Microrganismos contaminantes são todos os microrganismos veiculados por alimentos que podem representar perigo potencial à qualidade do mesmo ou à saúde do homem (GAVA, 2008).

Durante a elaboração e conservação dos vinhos podem ocorrer acidentes microbianos causando a diminuição da qualidade ou muitas vezes tornando-os impróprios para o consumo (EZEQUIEL, 2010).

Onzi (2010), destaca que além da composição do vinho, as interações entre vários fatores do meio determinam as condições para que certo microrganismo se desenvolva no vinho, dentre estes fatores encontram-se o pH, a temperatura, concentração de dióxido de enxofre, higienização da cantina, cuidado com as trasfegas e demais operações.

Para Oro (2014), os principais microrganismos contaminantes no vinho são bactérias ou leveduras. Ainda segundo ele, pode-se separar os microrganismos de alteração dos vinhos em dois grupos: os que crescem e se multiplicam na superfície do vinho exposto ao ar (microrganismos aeróbicos) e os que vivem no interior do vinho (microrganismos anaeróbicos facultativos) e que metabolizam os açúcares, o ácido tartárico ou o glicerol.

O vinho sofre grandes riscos com a oxigenação, podendo ocorrer manifestações microbiológicas graves, principalmente em vinhos suaves, onde a presença de oxigênio juntamente com o baixo teor de SO₂ livre e alta concentração de açúcar, propicia um ambiente favorável para uma refermentação (PARONETTO, 1977).

Segundo Delfini e Formica (2010), níveis altos de concentração de açúcar têm um efeito significativo de proteção nas leveduras e bactérias. Quando os açúcares se ligam a água, causam uma diminuição da água disponível para as atividades microbianas. Ao reduzir esta disponibilidade as células reagem como se estivessem parcialmente desidratadas, uma condição que aumenta a resistência ao calor.

Assim como os vinhos suaves, os vinhos secos também podem sofrer ataque microbiano, onde a manifestação de leveduras e bactérias pode causar o avinramento do produto, dentre outras alterações (BOULTON, 2002).

Para Delfini e Formica (2010) a temperatura tem uma grande influência na vida dos microrganismos. Conforme a temperatura aumenta progressivamente, afastando-se da temperatura ideal de crescimento (baixa ou alta), a atividade metabólica dos microrganismos e a sua capacidade de multiplicação fica comprometida.

Enquanto as temperaturas baixas inibem o crescimento, sem destruir os microrganismos, as temperaturas mais altas são altamente destrutivas. Este processo

destrutivo é irreversível a medida que as temperaturas letais são atingidas. (DELFINI E FORMICA, 2010).

2.2.1 Bactérias

Para Paronetto (1977), as bactérias são importantes por causarem doenças no homem, animais e plantas, por deteriorarem alimentos e por participarem na elaboração dos mesmos.

Segundo Gava (2008), existem bactérias que necessitam de oxigênio para se desenvolverem e outras que morrem em sua presença. Há aquelas, ainda, que são indiferentes a essa condição. A maioria das bactérias se desenvolvem em temperatura na faixa entre 20 °C e 50 °C.

As bactérias lácticas podem ser úteis ou prejudiciais para o vinho, podendo ajudar nos casos de vinhos muito ácidos, através da fermentação malolática, assim como podem causar várias doenças, como uma fermentação malolática indesejada, volta, amargor e fermentação manítica ou agridoce (PARONETTO, 1977).

As bactérias lácticas também podem produzir ácido acético, porém em ausência de oxigênio, atacando alguns componentes do vinho. (BENAVENT, 1999).

Segundo Delfini (1995), se o vinho for atacado por bactérias lácticas heterofermentativas, pode ocorrer um notável aumento da acidez volátil.

As bactérias acéticas são consideradas absolutamente prejudiciais na elaboração de qualquer vinho, mas muito útil na indústria de vinagre (PARONETTO, 1977).

As bactérias acéticas podem causar no vinho: picado acético, oxidação das hexoses, fermentação acética do álcool etílico. Além disso, as bactérias acéticas do gênero *Acetobacter* e *Gluconobacter* podem deteriorar o vinho causando turvações e avinagramento (ONSI, 2010).

Para Delfini (1995), as bactérias acéticas do gênero *Acetobacter* são capazes de contaminar mostos, uvas e os vinhos, oxidando o etanol em ácido acético.

As bactérias acéticas são sensíveis ao dióxido de enxofre, que bloqueia o crescimento bacteriano (DELFINI, 1995).

2.2.2 Leveduras

Segundo Gava (2008), as leveduras são fungos unicelulares, também conhecidos como fermentos, amplamente distribuídos na natureza. Desenvolvem-se

melhor em temperatura entre 20°C e 30°C e sobrevivem tanto na presença quanto ausência de ar.

Para Oro (2014):

As contaminações do vinho causadas por leveduras são uma das maiores preocupações em enologia moderna. Os efeitos mais comuns são: a formação de véu em e a formação de ácido acético e láctico, em vinhos a granel, a turvação, a formação de sedimentos e a produção de gases, em vinhos engarrafados e, finalmente, aromas e sabores defeituosos em todas as fases de produção de vinhos (ORO, 2014, p.01).

Algumas variedades da *Saccharomyces cerevisiae*, tais como *cerevisiae*, *bayanus* e *uvarum*, que, por serem bons produtores de álcool, são usadas na fabricação de vinhos (GAVA, 2008). Porém, segundo Oro (2014), em vinhos suaves merece atenção *Saccharomyces cerevisiae* que pode refermentá-los, caso esteja no “sítio errado, na altura errada”.

Algumas leveduras são resistentes ao álcool, ao SO₂ e na ausência de ar permanecem vivas no vinho durante meses, em estado latente. Essas leveduras podem provocar a refermentação dos vinhos suaves. Em vinhos com baixa graduação alcoólica, a *Zygosaccharomyces bailii* é a espécie mais importante que pode prejudicá-lo (GAVA, 2008).

Gava (2008), destaca que as espécies de leveduras do Gênero *Zygosaccharomyces* são fermentadoras de açúcar, e resistentes aos sorbatos e benzoatos podendo ser encontradas em vinhos, principalmente os suaves. Conforme ele, as espécie do Gênero *Schizosaccharomyces* podem deteriorar o vinho.

Em seu estudo, Oro (2014), ao descrever sobre as leveduras do gênero *Zygosaccharomyces bailii*, destaca que estas:

Afetam vinhos fortificados ou doces nos quais conseguem crescer e fermentar açúcares mesmo sob elevadas concentrações de etanol e anidrido sulfuroso. Têm também a capacidade de promover a turvação de vinhos engarrafados sob condições de baixa concentração de oxigênio e elevados níveis de conservantes. As células depositam-se no fundo da garrafa, os aglomerados podem ser visíveis em vinhos brancos quando se promove ligeira agitação das garrafas (ORO, 2014, p. 19).

Segundo Delfini (1995), as alterações provocadas no vinho pela contaminação de leveduras são divididas em flor, refermentação indesejada e produção de ácido sulfídrico.

2.3 ESTABILIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Os enólogos dispõem de várias medidas para prevenir a atividade dos microrganismos, entre elas o uso de conservantes químicos ou tratamentos térmicos. Há ainda algumas operações que não estão associadas à morte de microrganismos mas podem removê-los em partes ou em sua totalidade como: clarificação, colagem ou filtração (ORO, 2014).

Para Vicente (1991), para evitar o possível aparecimento de fermentações indesejadas pode-se recorrer a métodos químicos ou físicos. Segundo ele, métodos químicos são aqueles em que se adicionam ao vinho substâncias com poder microbicida que dificultam, impedem e inclusive destroem a flora microbiana presente; já os métodos físicos são aqueles que por meio de filtração, centrifugação, calor, frio, etc., conseguem a retirada, inibição ou morte da flora microbiana. A vantagem dos métodos físicos sobre os químicos é que não se adiciona nenhuma substância estranha ao vinho que possa prejudicar sua qualidade e que possa impedir a sua exportação (VICENTE, 1991).

Segundo Ezequiel (2010), o crescimento dos microrganismos tem sido evitado por outros meios, além da pasteurização, baseados essencialmente em fermentações controladas, processos de clarificação e, principalmente na utilização de dióxido de enxofre como conservante, além do uso de dimetil dicarbonato (DMDC) e de filtração esterilizante.

Segundo Giovannini (2013), os filtros utilizados em Enologia podem ser agrupados em duas categorias: os de profundidade, que retém as partículas no interior da massa filtrante e os de superfície, que como uma peneira, funcionam retendo os componentes sólidos na superfície do material.

Como filtração de superfície pode-se citar a filtração por membranas e como filtração de profundidade pode-se citar filtração a terra (GIOVANNINI, 2013).

Os filtros a terra possibilitam filtrar tanto mosto quanto vinhos com diferentes graus de turbidez (GIOVANNINI, 2013).

Sobre a filtração a terra, o autor salienta que:

A operação consiste em passar o líquido por uma espécie de peneira, construída em inox ou plástico, onde foi formada uma pré-capa com o auxiliar filtrante. No curso da filtração, pode ser acrescida certa quantidade desse agente filtrante, de modo a aumentar a capa e seguir retendo material em suspensão, retardando a colmatagem (entupimento do filtro). (GIOVANNINI, 2013, p. 237)

2.3.1 Pasteurização

A eliminação de microrganismos presentes nos vinhos, que é o efeito principal dos tratamentos térmicos, é requerida cada vez mais pelo consumidor que busca uma segurança alimentar cada vez maior (FLANZY, 2003).

Ezequiel (2010), descreve que Nicolas Appert foi o primeiro a indicar a possibilidade de conservar o vinho, como os outros produtos alimentícios, mediante aplicação de calor, comprovando, através de experimentos, que enquanto um vinho testemunha se alterava, um vinho aquecido melhorava as suas características. Em troca, na ausência de alteração, os dois vinhos são bastante semelhantes (RIBEREAU-GAYON, et al., 2003).

Segundo Gava (2008), pasteurização é um tratamento térmico que elimina a grande maioria dos microrganismos existentes no alimento. A temperatura não passa dos 100°C, sob pressão atmosférica normal, podendo esse aquecimento ser produzido por vapor, água quente, radiações ionizantes, calor seco, microondas, etc.

Ezequiel (2010) destaca que a pasteurização é um método usado há muitos anos em vários setores da indústria alimentar, visando a estabilidade microbiológica dos produtos alimentares através da ação da temperatura nos microrganismos. É também usada em vinho, visando, essencialmente a produção de vinhos que contenham algum açúcar residual, susceptíveis de serem atacados por leveduras ou bactérias lácticas.

Ainda, segundo Flanzzy (2003), quatro aplicações técnicas estão inteiramente relacionadas com o tratamento do vinho pelo calor:

- A pasteurização;
- A pasteurização flash;
- A pasteurização em garrafa (Túnel);
- O engarrafamento a quente (Termolização).

As primeiras experiências com a pasteurização se devem a Pasteur. Flanzzy (2003) escreve que em 1866, Pasteur demonstrou que o aquecimento de um vinho em garrafa a 60 °C permite a destruição dos microrganismos, sem alterar as qualidades do vinho nem o seu potencial de envelhecimento.

Flanzzy (2003) esclarece que o princípio básico da pasteurização é simples. Segundo ele, esse princípio consiste em elevar o vinho à temperatura de pasteurização o mais rápido possível, e mantê-lo durante um certo tempo a esta temperatura, antes de submetê-lo à temperatura ambiente.

A figura 02 ilustra o princípio de pasteurização descrito por Flanzky (2003, p.600).

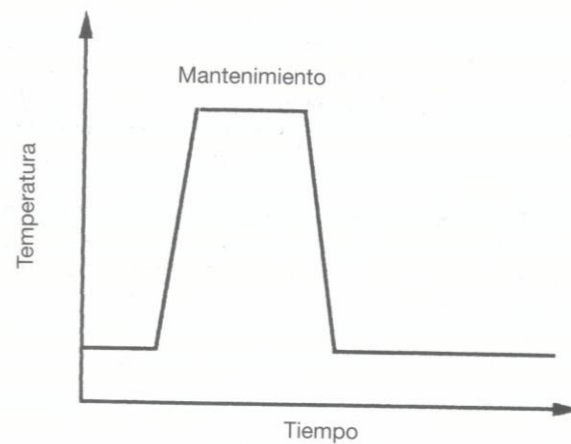


Figura 02: Princípio da pasteurização
Fonte: Flanzky (2003)

Segundo Flanzky (2003), para se obter a eliminação dos microrganismos presentes num vinho, através da pasteurização, é necessário considerar dois fatores: a temperatura de pasteurização e o tempo da aplicação do tratamento. Para um mesmo resultado, é necessário um tempo mais longo a uma temperatura mais baixa ou uma temperatura mais elevada durante menos tempo.

Para Peynaud (1982), a temperatura mínima a atingir e sua duração de ação dependem de numerosos fatores, alguns relativos aos vinhos tratados, outros relativos aos microrganismos que se procura destruir.

Conforme Flanzky (2003), uma temperatura de 72 °C associada a um tempo de manutenção de 20 segundos pode ser considerada como uma base de trabalho para todos os vinhos que apresentam uma carga microbiana normal.

É necessário levar em conta a constituição do vinho, no qual intervêm a graduação alcoólica, o pH e a taxa de SO₂. Tendo em conta que há dissociação das combinações do SO₂ quando a temperatura se eleva, seu poder antisséptico também aumenta (RIBEREAU-GAYON et al., 2003).

Ezequiel (2010), esclarece que a pasteurização compreende a passagem do vinho por um permutador de serpentina, passando água quente em contra corrente a 60 / 65 °C, durante 1 min. O seu arrefecimento até à temperatura ambiente é depois feito à saída do permutador em contra corrente com vinho frio, poupando energia.

Já a flash pasteurização, segundo Ezequiel (2010), consiste em aquecer o vinho rapidamente a alta temperatura (95°C), de o manter durante um curto período a

essa temperatura (2 a 6 segundos), sendo depois refrigerado rapidamente até à temperatura ambiente graças a um permutador. Pensa-se que este método, devido à sua rapidez, afeta menos as características organolépticas do vinho.

A flash pasteurização consiste em aquecer o vinho durante alguns segundos a 90 °C e logo esfriá-lo rapidamente graças a um trocador de calor de placas de alto rendimento (RIBEREAU-GAYON et al., 2003).

Uma das vantagens de se usar a pasteurização em vinhos mais doces ou com algum açúcar residual é de não se usar doses tão elevadas de SO₂, prejudiciais à saúde humana e as características qualitativas do vinho, além disso, em vinhos novos o aquecimento pode ser utilizado para complementar o efeito da sulfitação (EZEQUIEL, 2010). Ainda segundo o autor, a pasteurização faz aumentar o teor de SO₂ livre, pois uma parte do SO₂ combinado é liberada pelo calor.

A pasteurização pode ser realizada através de um trocador de calor. O equipamento permite uma alta transferência de calor em um espaço reduzido quando comparado a outros tipos de trocadores de calor.

A figura 03 apresenta o modelo de trocador de calor utilizado pela empresa onde o estudo foi realizado.

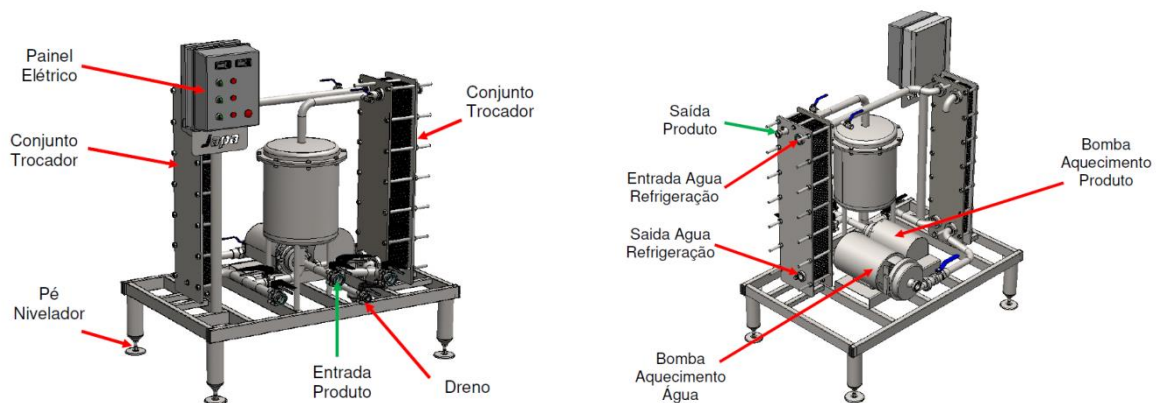


Figura 03: Trocador de calor utilizado pela empresa Indústria Vinícola São Luiz Ltda.

Fonte: JAPA Componentes

Segundo Japa (2018), o trocador de calor de placas é um equipamento de troca de calor indireta, sendo que o líquido quente (vermelho, na figura 04) passa por um lado da placa e o frio (azul, na figura 04) pelo outro lado. A troca térmica é feita por condução entre placa e os dois líquidos do processo. A quantidade de placas e gavetas varia de acordo com a capacidade desejada do trocador de calor.

A figura 04 apresenta diagrama de fluxo do trocador de calor.

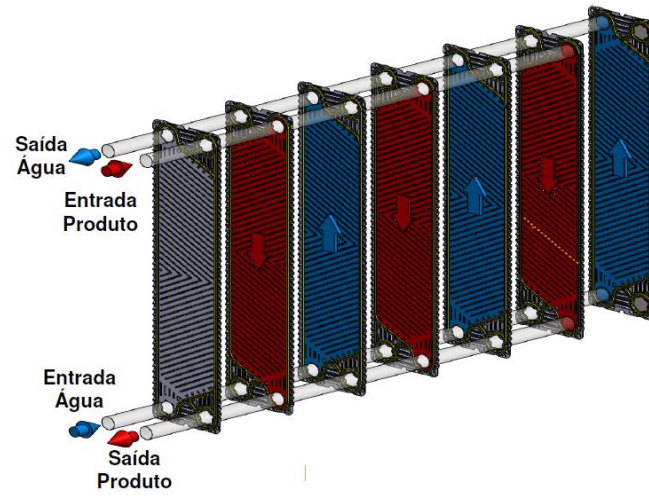


Figura 04: Diagrama de fluxo do trocador de calor utilizado pela empresa Indústria Vinícola São Luiz Ltda.

Fonte: JAPA Componentes

3 – MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ELABORAÇÃO DO VINHO

Para elaborar o vinho tinto de mesa suave utilizou-se um vinho tinto de mesa seco da empresa Indústria Vinícola São Luiz Ltda, localizada em Garibaldi, Rio Grande do Sul. As uvas e os vinhos utilizados neste experimento são do ano 2018.

O vinho tinto de mesa seco foi elaborado a partir do corte de outros dois vinhos, bordô e Isabel na proporção 30% e 70% respectivamente. As uvas foram vinificadas separadamente. O processo de vinificação compreendeu as seguintes etapas: desengace e moagem, fermentação alcoólica, maceração, descuba, fermentação malolática, clarificação, estabilização.

Ao vinho tinto seco, adicionou-se sacarose (aproximadamente 120g.L⁻¹), metabissulfito de potássio para aumento do SO₂ Livre (até aproximadamente 55 mg.L⁻¹) e sorbato de potássio (270 mg.L⁻¹).

A tabela 03 apresenta análise de SO₂ livre e Total, Álcool e Acidez Volátil Corrigida.

Tabela 03: Resultados para SO₂ Livre (mg.L⁻¹), SO₂ Total (mg.L⁻¹), Álcool (% v/v) e Acidez Volátil Corrigida (meq.L⁻¹), no vinho suave antes de ser filtrado.

SO ₂ Total (mg.L ⁻¹)	SO ₂ Livre (mg.L ⁻¹)	Álcool % v/v	Acidez Volátil Corrigida (meq.L ⁻¹)
138	52	10,4	7,6

Fonte: próprio autor.

Após as correções, o vinho foi filtrado. Para a filtração utilizou-se Filtro a Terra, 3m de área, marca MAPAM. A composição das terras foi a seguinte:

- Primeira capa: 2Kg terra celulose Drenopors Perdomini.
- Segunda capa: 2kg de terra Diatomite FW 4 celite.

A tabela 04 apresenta o resultado para turbidez do vinho antes e após ser filtrado.

Tabela 04: Resultado para turbidez (NTU) do vinho tinto de mesa suave, antes e após a filtração.

	Antes de ser Filtrado	Após ser Filtrado
Turbidez(NTU)	28,00	1,25

Fonte: próprio autor.

Após a filtração o vinho foi pasteurizado. O pasteurizador utilizado é fabricado pela JAPA Componentes.

Segundo JAPA (2018), para pasteurização do vinho, considera-se a temperatura de entrada 25 °C, a de pasteurização 85 °C e a de saída conforme acordado no contrato na hora da compra do equipamento (40 °C no caso do aparelho utilizado neste experimento). O controle da temperatura do pasteurizador é automático de acordo com a seleção no painel de comandos do equipamento. Para tal operação deve-se selecionar a abertura de algumas válvulas e o fechamento de outras.

A figura 05 apresenta esquema ilustrativo das válvulas abertas e fechadas do trocador de calor.

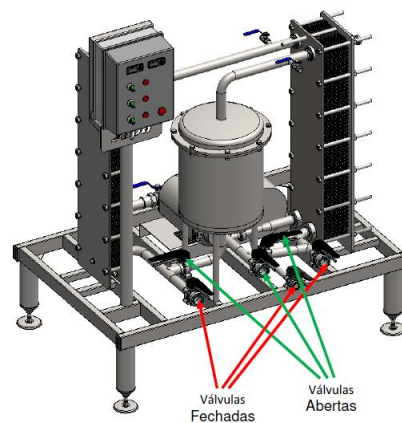


Figura 05: Esquema ilustrativo das válvulas abertas e fechadas do trocador de calor utilizado pela empresa Indústria Vinícola São Luiz Ltda.

Fonte: JAPA COMPONENTES.

A pasteurização se deu a 85°C por 30 segundos. Na saída do pasteurizado o vinho passa por uma placa de frio o que faz com que diminua a sua temperatura para a temperatura ambiente e o vinho é diretamente engarrafado em enchedora automática e acondicionado em embalagem Pet.

3.2 UNIDADES AMOSTRAIS

Procedeu-se ao recolhimento de 02 amostras nos seguintes locais:

Amostra 01: na saída do tanque (03 unidades amostrais)

Amostra 02: na saída do pasteurizador (03 unidades amostrais)

As amostras do vinho foram acondicionadas em embalagens fornecidas pelo laboratório Sanuvitas devidamente esterilizadas para posterior análise.

3.3 ANÁLISES REALIZADAS

As amostras foram enviadas para o Laboratório Sanuvitas situado em Garibaldi, no mesmo dia da coleta, onde procedeu-se a análise microbiológica (contagem de leveduras e bolores) para cada unidade amostral.

As análises foram feitas em triplicata para cada amostra. A amostra 01 foi colhida na saída do tanque, já a amostra 02 foi colhida após a pasteurização.

O método utilizado pelo laboratório foi o de contagem em placas com limite de detecção igual a 1.

A referência utilizada pelo Laboratório Sanuvitas é ISO 21527-1 e 2. *Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds, 2008.*

Para realizar a análise de Bolores e Leveduras o laboratório utiliza o ágar DRBC. Da amostra é inoculado 0,1mL na superfície do ágar DRBC e espalhado com uma alça de drigalski. O ágar é incubado em estufa a 25°C mais ou menos 1°C por um período de 5 a 7 dias.

Após esse período de incubação, se houver crescimento, é possível contar a olho nu ou com auxílio de uma lupa as UFCs (Unidades Formadoras de Colônia) presentes na placa: Placa de DRBC com presença de leveduras | Placa de DRBC com crescimento de fungos.

4 – RESULTADOS

A tabela 05 apresenta os resultados para análise de bolores, leveduras e fungos totais no vinho tinto de mesa suave analisado.

Tabela 05: Contagem de bolores, leveduras e fungos em um vinho tinto de mesa suave, safra 2018.

Amostra	Análise	Bolores (UFC/mL)	Leveduras (UFC/mL)	Fungos Totais
01	A	< 1	450	450
01	B	< 1	540	540
01	C	< 1	540	540
02	A	< 1	< 1	< 1
02	B	< 1	< 1	< 1
02	C	< 1	< 1	< 1

Fonte: Laboratório Sanuvitas

Segundo Zoecklein (2001), 50 mg.L⁻¹ de SO₂ total são suficientes para provocar a inibição de bactérias lácticas. O vinho em questão apresentou, conforme Tabela 03, 138 mg.L⁻¹ para SO₂ Total. Esse valor por si só inibe o desenvolvimento de bactérias lácticas, porém não é sabido que possa eliminá-las. Para Oro (2014), é necessário 40 mg.L⁻¹ de SO₂ livre para a morte de leveduras prejudiciais ao vinho.

Conforme descrito, o vinho foi filtrado em filtro a terra, ou seja, de profundidade, o que pode ter colaborado para a diminuição dos índices analisados uma vez que estes retêm as partículas no interior da massa filtrante (GIOVANNINI, 2013). Porém a filtração não está associada a morte de microrganismos, apenas à sua remoção parcial ou total (ORO, 2014).

Gava (2008) destaca que leveduras se desenvolvem melhor em temperaturas entre 20° e 30°C o que pode ser confirmado pelo experimento visto que após a pasteurização, onde o vinho foi submetido a 85°C, ocorreu a eliminação quase que total de leveduras e bolores.

O experimento também confirmou o descrito por Delfini e Formica (2010) de que temperaturas altas são altamente destrutivas para os microrganismos.

5 – CONCLUSÃO

Após a realização desse experimento, os resultados microbiológicos mostraram que existe uma diferença entre o vinho Testemunha (antes da pasteurização) e o Pasteurizado. O vinho Testemunha apresentou leveduras e bolores que podem afetar a qualidade do vinho. Já o vinho Pasteurizado apresentou UFC menor que um (1), confirmando a eficácia no controle microbiológico.

A pasteurização demonstrou resultados efetivos em relação à testemunha pois eliminou as leveduras que poderiam, caso se multiplicassem no vinho, afetar a sua estabilidade.

Concluiu-se que pasteurização se mostrou eficaz no controle de leveduras e bolores presentes no vinho de mesa suave que poderiam causar alterações e até mesmo torna-lo impróprio para o consumo.

Sugere-se que essa técnica seja utilizada pelas empresas como uma importante alternativa no controle microbiológico do vinho. Possui como vantagem a não necessidade de se adicionar substâncias que possam prejudicar a qualidade do mesmo.

Sugere-se também novos estudos sobre a pasteurização para comprovar sua eficácia.

6 – REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BENAVENT, José Luis Aleixandre; SÁNCHEZ, Francisco Martínez. Manual de Enología. Universidad Politecnica de Valencia, 1999.

BORTOLINI, Milene. **Monitoramento dos padrões físico-químicos do vinho tinto de mesa suave envasado em embalagem pet.** Bento Gonçalves: IFRS, 2018. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso, Tecnologia em Viticultura e Enologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2018.

BOULTON, Roger B; SINGLETON, V.L.; BISSON, Linda F; KUNKEE, R. E. **Teoría y práctica del elaboración del vino.** Zaragoza: Acribia, 2002. 636p.

BRASIL. Decreto 8198, de 20 de fevereiro de 2014.

BRASIL. IN nº 14, de 08 de fevereiro de 2018.

BRASIL. Lei nº 10.970, de 12 de novembro de 2004.

BRASIL. Lei nº 7678, de 08 de novembro de 1988.

CAMARGO, Umberto Almeida; MAIA, João Dimas Garcia Maia; RITSCHER, Patrícia. **Embrapa Uva e Vinho, novas cultivares brasileiras de uva.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/872373/1/LivroPatriciaFinal1.pdf>.

Acessado em: 05/12/2019.

DELFINI, C. **Scienza e tecnica di microbiologia enologica.** Asti: Il Lievito, 1995. 631

DELFINI, Claudio; FORMICA, Joseph V. **Wine microbiology: science and technology.** Boca Raton: CRC Press, 2010. 490 p.

EZEQUIEL, Manuel Maria Rosado Louret. **Ensaio de tratamentos térmicos em vinhos tintos Efeitos na composição físico-química e análise sensorial;** Dissertação (Mestrado em viticultura e enologia) – Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa; Lisboa, Portugal; 2010. Disponível em:< <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/2470>>. Acesso em 01/05/2018.

FLANZY, Claude. Enología: **Fundamentos Científicos Y Tecnológicos.** 2ª Edición; Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, Espanha; 2003.

- GAVA, Altanir Jaime; DA SILVA, Carlos Alberto Bento; FRIAS, Jenifer Ribeiro Gava. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.
- GIOVANINI, Eduardo; MANFROI, Vitor. **Viticultura e Enologia: Elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros**. Bento Gonçalves: IFRS, 2013. 362 p.
- IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. **Dados Estatísticos**. Disponível em <<http://www.ibravin.org.br/Dados-Estatisticos>>. Acesso em: 23/05/2018.
- JAPA COMPONENTES. **Manual de Instruções Trocador de Calor para Pasteurização**. Garibaldi, 2018. 19 p.
- MELLO, Loiva Maria Ribeiro de. **Panorama da Produção de Uvas e Vinhos no Brasil**. Informe Técnico. Abril, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159111/1/Mello-CampoNegocio-V22-N142-P54-56-2017.pdf>. Acesso em: 22/05/2019.
- ONZI, Bruno Teres. **Avaliação da Estabilidade Microbiológica e Qualidade Sensorial do Vinho Tinto Seco Comum em Embalagem PET**. Bento Gonçalves: IFRS, 2010. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso, Tecnologia em Viticultura e Enologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2010.
- ORO, Inês Correia Horta Lazo. **Avaliação do crescimento de leveduras de alteração em vinhos utilizando a metodologia de superfícies de resposta**. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2014. 116f. Dissertação (Mestrado em Viticultura e Enologia), Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014. Disponível em: <<http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/7068>>. Acesso em: 09/05/2018.
- PARONETTO, L. **Stabilità e controllo biologico del vino**. Brescia: AEB, 1977. 249 p.
- PEYNAUD, E.; Conhecer e trabalhar o vinho; 2ª Edição; Editora Portuguesa de Livros Técnicos e Científicos, Lisboa, Portugal; 1982.
- RIBÉREAU-GAYON; P. et al.; Tratado de Enologia: Química del Vino Estabilización e Tratamientos; Editorial Hemisfério Sur, Buenos Aires, Argentina; 2002.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Acidez na vinificação em tinto das uvas Isabel, Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc. **Ciência Rural**, v.32, p.511-515, 2002.
- VICENTE, Antonio Madrid. **Tecnologia Del Vino Y Bebidas Derivadas**. AMV Ediciones, Mundi-Prensa Libros, AS, Madrid, Espanha, 1991.
- ZOECKLEIN, B. **Análisis y producción de vino**. Zaragoza: Acribia, 2001. 613 p.