

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE BENTO GONÇALVES
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM VITICULTURA E
ENOLOGIA**

**A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES NUTRIENTES NA
ELABORAÇÃO DE ESPUMANTE PELO MÉTODO
TRADICIONAL.**

ENIO DEBON

Bento Gonçalves, 2019.

ENIO DEBON

**A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES NUTRIENTES NA
ELABORAÇÃO DE ESPUMANTE PELO MÉTODO
TRADICIONAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, como requisito à obtenção do título de Tecnólogo em Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Julio Meneguzzo

Bento Gonçalves, 2019.

ENIO DEBON

**A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES NUTRIENTES NA
ELABORAÇÃO DE ESPUMANTE PELO MÉTODO
TRADICIONAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, como requisito à obtenção do título de Tecnólogo em Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Julio Meneguzzo

Aprovado em Dezembro, 2019.

Prof.Dr Julio Meneguzzo - Orientador

Prof. Evandro Ficagna

Prof Leonardo Cury da Silva

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que tiveram participação e que ajudaram de certa forma com alguns pequenos detalhes do experimento, aos meus familiares pelo apoio e força que deram para fazer deste trabalho um experimento satisfatório e com resultados.

À empresa que forneceu os nutrientes para a realização do experimento e o acompanhamento que tiveram dando qualquer tipo de assessoria para fazer todas as etapas com maior cuidado.

Para a Debon Indústria de Bebidas Ltda que cedeu o espaço da empresa e deu liberdade para o uso dos equipamentos para análise e outros equipamentos para a realização da produção do vinho espumante.

Ao Campus Bento Gonçalves por ceder a sala de degustação para a realização da análise sensorial.

Aos colegas amigos que fizeram parte da degustação colaborando com a retirada de dados para poder analisar e buscar respostas sobre essas análises.

Ao professor Júlio Meneguzzo que fez esta pesquisa sair do papel e me deu as orientações corretas para realização de uma pesquisa satisfatória.

E a todos os professores que fizeram parte da minha trajetória e me ajudaram a agregar conhecimento para saber tomar decisões corretas.

RESUMO

A Serra Gaúcha tem boas condições climáticas para alcançar ótimos vinhos espumantes, prova de que o espumante da região está se destacando em diversas partes do mundo, por ser também um produto em que tem alto giro nacional e com estatísticas que comprovam o aumento do consumo dentro e fora do Brasil.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar se realmente há diferença significativa na utilização de diferentes ativantes de fermentação para a realização da tomada de espuma, foi utilizado um corte de vinhos já estabilizado da safra 2018, foram realizados todos os processos envolvidos para a realização do espumante, assim tendo sucesso em todos eles contando sempre com um processo limpo e higiênico. Após o término de todos os processos foi feita a análise sensorial com vinte e dois degustadores onde foram aplicadas na sala de degustação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Bento Gonçalves, tendo como parâmetros o exame visual, olfativo e gustativo, como também a apreciação global, utilizando a análise de variância e teste Tukey com nível de 0,05 de confiabilidade para análise dos resultados. No exame visual não ocorreu diferença significativa entre as amostras, no exame olfativo os aromas indesejáveis se pronunciaram nos tratamentos T1(testemunha) e T4(Coafarm), tendo diferença significativas das outras amostras, onde deixaram o produto com aromas muito desagradáveis perdendo pontos na apreciação global. No exame gustativo apenas 13% dos parâmetros demonstraram diferença significativa, no sabor indesejável a testemunha(T1) se destacou com maior valor assim como no aspecto vegetal onde se diferenciou das demais amostras. Na apreciação global o tratamento T2(Gesfermplus) teve uma média superior das outras diferenciando-se estatisticamente dos outros tratamentos. Demonstrando assim o uso do Gesferm plus como melhor opção para a nutrição de leveduras na segunda fermentação de espumantes.

Palavra-chave: Tomada de espuma. Nutrição de levedura. Análise sensorial.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Porcentagens e variedades utilizadas para o corte final dos vinhos.....	28
Tabela 2: Produtos e doses utilizados na segunda fermentação.....	29
Tabela 3: Resultados da análise Físico-Química.....	33
Tabela 4: Resultados das análises com suas respectivas médias.....	34
Tabela 5:Resultado da análise visual.....	35
Tabela 6: Análise dos resultados obtidos no exame olfativo.....	37
Tabela 7: Análise dos resultados obtidos no exame gustativo.....	38
Tabela 8: Análise das apreciações gerais dos produtos.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcento
°	Grau
v.v	volume volume
meq	milequivalente
L	litro
pH	potencial de hidrogênio
°C	grau Celsius
g	grama
CO ₂	Dióxido de carbono
H ₂ S	Ácido sulfídrico
°CL	grau alcoólico
mL	mililitro
mg	miligrama
SO ₂	Dióxido de enxofre
n°	número

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	BIBLIOGRAFIA	12
2.1	HISTÓRICO DO ESPUMANTE	12
2.2	A SERRA GAÚCHA	12
2.3	CARACTERÍSTICAS E QUALIDADES DO MOSTO DAS UVAS DA SERRA GAÚCHA	13
2.4	CARACTERÍSTICAS DE UM VINHO BASE PARA ESPUMANTE	13
2.4.1	Prensagem da uva	14
2.4.2	Clarificação do mosto	14
2.4.3	Fermentação alcoólica	15
2.4.4	Fermentação malolática	15
2.4.5	Cortes	16
2.4.6	Clarificação e Estabilização do vinho base	16
2.5	TOMADA DE ESPUMA	16
2.5.1	LICOR DE TIRAGEM	16
2.5.2	ADIÇÃO DE LEVEDURAS	17
2.5.3	USO DE ALGUM AGENTE CLARIFICANTE AO PROCESSO	17
2.6	CONSUMO DE AÇÚCAR PELAS LEVEDURAS	18
2.7	DIÓXIDO DE CARBONO	18
2.7.1	AS BORBULHAS	18
2.8	COMPOSTOS NITROGENADOS	19
2.9	METABOLISMO DO NITROGÊNIO	20
2.9.1	MATURAÇÃO DO ESPUMANTE SOBRE AS LEVEDURAS	20
2.10	PROCESSO DE REMOÇÃO DAS BORRAS	22
2.10.1	CONGELAMENTO DAS BORRAS	22
2.11	ANÁLISE SENSORIAL DO VINHO ESPUMANTE	22
2.11.1	SALA PARA DEGUSTAÇÃO	23
2.11.2	MODO DE SERVIÇO E TEMPERATURA DA AMOSTRA	23
2.11.3	ESPUMA, COROA E PERLAGE NA ANÁLISE SENSORIAL	23
2.11.4	EXAME VISUAL, OLFATIVO E GUSTATIVO	24
2.12	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS BÁSICAS	25
2.12.1	DENSIDADE	25
2.12.2	pH	25
2.12.3	TEOR ALCOÓLICO	26

2.12.4	ACIDEZ TOTAL.....	26
2.12.5	ACIDEZ VOLÁTIL.....	26
2.12.6	AÇÚCARES REDUTORES.....	27
2.12.7	DIÓXIDO DE ENXOFRE	27
3	MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1	LOCAL	28
3.2	CARACTERÍSTICAS DO VINHO BASE UTILIZADO	28
3.3	DELINEAMENTO DE TRATAMENTO	28
3.4	REALIZAÇÃO DO PÉ-DE-CUBA.....	30
3.5	ARMAZENAMENTO DAS GARRAFAS.....	30
3.6	REMOÇÃO DAS BORRAS.....	31
3.6.1	CONGELAMENTO DAS BORRAS.....	31
3.7	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	31
3.7.1	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO VINHO BASE.....	32
3.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA DO EXPERIMENTO	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	33
4.1	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO VINHO BASE	33
4.2	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	33
5	ANÁLISE SENSORIAL	35
5.1	EXAME VISUAL.....	35
5.2	EXAME OLFATIVO.....	36
5.3	EXAME GUSTATIVO	37
5.4	APRECIÇÃO GLOBAL.....	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

1. INTRODUÇÃO

Na região da Serra Gaúcha a vitivinicultura enfrenta vários cenários onde fatores são responsáveis pelos resultados, podemos contar com temperaturas amena no inverno acompanhado de dias chuvosos e altas temperaturas no verão com precipitação média anual de 1996mm sendo um clima Cfb. Com este clima é possível ter uma boa maturação das uvas, onde a região se destaca pela capacidade de elaborar ótimos espumantes, consequência de uma boa maturação mas não alcançando uma sobre maturação, conseguindo obter características próprias que são necessárias para elaborar um espumante de qualidade atendendo as características que é buscado quando é feito a análise sensorial dos produtos.

A região é reconhecida internacionalmente e nacionalmente pela qualidade dos vinhos espumantes elaborados, onde está se destacando muito forte e está superando qualquer região do mundo quando se fala em elaboração de espumante, a maior parte da elaboração se concentra na região de Bento Gonçalves, Farroupilha e Garibaldi. a região promove eventos culturais para saborear e divulgar os espumantes para assim alcançar maior visibilidade no exterior e no atual país, onde está buscando sempre aumentar e buscar qualidade para dar uma característica para a região.

Hoje na região é elaborando espumantes pelo método charmat (em tanques hermeticamente fechados) e pelo método tradicional(fermentação ocorre dentro da garrafa), onde o maior número em volume se encontra em espumante elaborados pelo método charmat, o método tradicional é elaborando em baixa escala pois a mão de obra para a produção é muita e a fruta necessária para a elaboração de espumantes deste nível são mais selecionadas dando mais atenção para o processo para alcançar o maior acúmulo de qualidades para o produto.

Este processo é devidamente mais caro para a elaboração do espumante, porém este valor é agregado ao produto, pois a complexidade que o processo traz para o produto é excelente. O processo da elaboração de espumante no método tradicional é necessariamente ter um melhor conhecimento e cuidado para proceder, porém não será usado filtro e nem outro equipamento para limpar o produto dentro da garrafa, o cuidado na elaboração do vinho base para espumante é essencial, que seja um vinho límpido e com poucas proteínas não excluindo elas, pois quem ajuda na formação da perlage e da cremosidade ao espumante são as proteínas.

Neste processo é normal o aparecimento de compostos sulfurados nos espumantes elaborados apenas com vinho base, leveduras e açúcar, então se faz necessário a adição de compostos nitrogenados ao licor de tiragem para fornecer à levedura nutrientes que são necessário para um bom desenvolvimento e crescimento das leveduras, assim proporcionando uma fermentação lenta e com as leveduras saudáveis sem ter que se preocupar com paradas de fermentação ou algum estresse, que pode levar a levedura produzir aromas enxofrados como por exemplo de ovo podre.

A perda de um espumante elaborado em uma vinícola por conta de nutrição da levedura é inaceitável pelos proprietários, pois qualquer empresa tem como objetivo o lucro, então contando com os custos da elaboração do vinho base, efetivação do pé-de-cuba, mão-de-obra para o envase do produto e durante a fermentação acompanhando com análise sensorial notar a presença de aromas enxofrados é frustrante. Logo deve ser feito um estudo para solucionar este problema, onde ocorre em empresas que por falta de estudos sobre o assunto ou pela falta de conhecimento, tem prejuízos que não deveriam acontecer.

Devido a isso, o presente trabalho tem como foco o estudo de diferentes nutrientes para ser utilizado na elaboração de espumantes no método tradicional trazendo resultados e resposta que vão ajudar na decisão de compra de nutrientes para a segunda fermentação. Possibilitando o conhecimento de todos, onde são feitos poucos estudos sobre este assunto, que quando colocado em pauta vê-se que a importância de estudos assim leva a melhores resultados no produto final e melhor resultado financeiramente.

2. BIBLIOGRAFIA

2.1 HISTÓRICO DO ESPUMANTE

Segundo Benoît MUSSET, o documento mais antigo que menciona espuma no vinho é um papiro egípcio de 522 DC, caso de anulação de venda de um vinho por apresentar retoma da fermentação na primavera onde isso era considerado um defeito.

Durante a idade média na Europa, tem-se alguns relatos de vinhos espumantes de forma não pejorativa. Esses vinhos com gás (vinpétillant) eram conhecidos, mas não necessariamente procurados. Um documento da “Royal Society” de Londres em 17 de dezembro de 1662 apresenta uma receita para vinhos espumantes, trata-se de adicionar açúcar nos vinhos já feitos, não muito antes do serviço e não durante a sua elaboração. O monge beneditino Dom Pietro Perignon (1638 – 1715) na cidade de Reims na França da uma grande contribuição enológica ao vinho espumante que já existia e fazia sucesso nas cortes, corte de uvas, degustação das uvas e do vinho base, clarificação dos mostos e do vinho (JOHNSON, 1999).

A produção de espumantes no Brasil teve início em 1913, no município de Garibaldi RS. O autor do primeiro espumante brasileiro foi o imigrante italiano Manoel Peterlongo , onde elaborava espumantes pelo Método Tradicional (Champenoise). Em 1915, a Vinícola Peterlongo era inaugurada, dando início a trajetória do espumante brasileiro. Em 1951, se acomoda no Brasil a empresa francesa Georges Aubert proporcionando início ao interesse das empresas estrangeiras no Brasil e assim expandindo e mudando a vitivinicultura no país.

A partir dos anos 60 e 70 a vinda das multinacionais com grandes recursos, como a Martini & Rossi, Cinzano, Moët & Chandon, Maison Forestier, Almadén modificaram a cara do espumante brasileiro proporcionando um crescimento expressivo na região da serra gaúcha (RIZZON et al., 2000).

2.2 A SERRA GAÚCHA

A Serra Gaúcha localiza-se no nordeste do Rio Grande do Sul entre os paralelos 28° e 29° de latitude sul. Se situa em um relevo acidentado e montanhoso com altitudes que variam

de 400 a 860 metros, seu solo é predominantemente de origem basáltica. (MIELE; MIOLO, 2003).

Os diversos fatores que influenciam na produção da uva na serra gaúcha, evidencia e proporciona diferentes características dos demais espumantes do exterior, com a adaptação de clones e diversos estudos feitos em cima de variedades destinadas a produção de uvas para elaboração de espumantes, a região consegue ter um aspecto incomparável destacando-se e podendo ter um valor agregado comparado aos outros subprodutos das uvas que são cultivadas.

2.3 CARACTERÍSTICAS E QUALIDADES DO MOSTO DAS UVAS DA SERRA GAÚCHA

A região da Serra Gaúcha tem propensão para a produção de uvas com características aptas para a produção do vinho espumante, as variedades Chardonnay, Riesling Itálico e Pinot Noir tem um baixo potencial alcoólico, entre 9,5 % v.v⁻¹ a 10,5 % v.v⁻¹, acidez onde é necessário para um bom andamento da segunda fermentação e para não exceder o limite permitido pela legislação na graduação alcoólica, acidez titulável com altos valores podendo variar em média de 75,0 meq.L⁻¹ a 105,0 meq.L⁻¹, onde traz o fresco do espumante, a leveza e também um equilíbrio para um espumante mais adocicado e também o mosto dessas uvas apresentam um pH relativamente baixo de 3,05 a 3,25 onde garante o frescor e os aspectos aromáticos e gustativos, aspectos importantes que devem conter um bom vinho base para realizar um ótimo vinho espumante (RIZZON et al., 2000).

2.4 CARACTERÍSTICAS DE UM VINHO BASE PARA ESPUMANTE

O vinho base é tudo o que se precisa para a elaboração de um bom espumante, nele é que contem todas as características que vão agregar ao futuro espumante, um ótimo aspecto sensorial, logo devemos elaborar um vinho base com muito cuidado e cuidar para não deixar o vinho com muitas substancias negativas, como por exemplo, amargor, cor oxidada, aromas desagradáveis, desequilíbrio de acidez ou ausência da mesma.

Quando queremos um vinho base adequado para a elaboração de um vinho espumante é fundamental a realização de algumas técnicas a serem executadas desde o recebimento da uva, durante todo processo e até a estabilização do vinho (PSZOZÓLKOWSKI; INFANTE, 2011). Dentre esses processos esta a prensagem da uva, clarificação do mosto, fermentação alcoólica, fermentação malolática, corte, clarificação e estabilização.

2.4.1 Prensagem da uva

Contamos com vários tipos de prensagem das uvas, podemos prensar as uvas inteira juntamente com engaço, prensagem apenas com uva desengaçada ou deixar as bagas macerando com o mosto. O melhor método para elaboração de um espumante é a prensagem direta, onde tem uma melhor drenagem do mosto e assim evitando quebras do engaço onde poderia liberar substâncias amargas como o tanino. O processo de prensagem é determinante de vários aspectos que influenciam diretamente a qualidade do mosto, uma prensagem muito intensiva pode liberar para o mosto muitas substâncias onde ocasiona um maior corpo para o vinho, influenciando no gustativo do espumante e baixando a qualidade, uma prensagem muito leve pode romper apenas as camadas superficiais da baga onde deixa o mosto com pH superior à 3,4 logo o espumante se torna desequilibrado e desagrega qualidade. A prensagem ideal para a obtenção de um mosto bom é a retirada de 60% da massa em mosto(mosto flor) onde se encontram aromas mais finos e mais delicados, trazendo equilíbrio do mosto agregando qualidade ao produto.(LONA, 2009).

2.4.2 Clarificação do mosto

O mosto deve estar bem límpido para o início do processo de fermentação para a produção do vinho base. Um mosto com muita carga de proteínas ou alguma contaminação que pode vir do vinhedo, pode causar danos e apresentar defeitos grosseiro no futuro vinho base, assim a clarificação do mosto inclui uma prática que ajuda muito na retirada de compostos indesejáveis, como aromas muito pesados e também em estrutura do mosto.

Quando o mosto é clarificado ele apresenta inúmeros benefícios para o vinho base, trazendo aromas mais finos e mais delicados. A clarificação muito intensa pode também ser

prejudicial, pois o excesso de clarificante utilizado pode eliminar alguns aromas presentes no mosto que é positivo (FLANZY, 2003).

2.4.3 Fermentação alcoólica

A fermentação alcoólica é a quebra da molécula de sacarose e a produção de álcool etílico e gás carbônico, onde 18g.L^{-1} de açúcar produz 1%v.v(FLANZY, 2003). Seguida da clarificação do mosto é feita a fermentação para a produção de álcool etílico, sendo feita com adição de uma cepa de leveduras para que a dominância da flora seja predominada pelas leveduras selecionadas, porém uma fermentação espontânea é muito arriscada em termos de riscos para o futuro vinho base, onde pode existir riscos de algumas bactérias agirem no meio e assim danificando as qualidades do mosto. A temperatura é um fator que devemos ter controle, onde é preciso manter entre 17 e 19°C para uma boa cinética fermentativa não deixando a levedura estressada e evitando riscos de produção de compostos sulfurados.

2.4.4 Fermentação malolática

A fermentação malolática pode ser utilizada para fazer ajustes na acidez, onde ocorre a transformação do ácido málico em ácido lático, porém esta prática não muito benéfica pensando em qualidade e frescor do espumante, porém faz-se necessário quando queremos garantia no meio microbiológico. Assim podendo fazer cortes futuro para equilibrar algum vinho base para espumante, estocar um vinho que não tem feito esta fermentação é muito arriscado pois a contaminação pela bactéria láctica é muito fácil.

2.4.5 Cortes

Como na vindima são vários lotes de uvas que são vinificados e também com o vinho prensa onde apresentam características diferentes e são vinificados de maneira diferente com uma clarificação mais pesada, é necessário fazer cortes para manter um padrão e saber como utilizar esses vinhos oriundos de mosto prensa (LONA, 2009). Assim podendo realizar padrões definidos pela empresa.

2.4.6 Clarificação e Estabilização do vinho base

Após a fermentação alcoólica e os cortes é necessário realizar a clarificação e a estabilização, tanto proteica com bentonite como também a física com aplicação de frio para a precipitação de tartaratos de potássio. Para a realização de um bom vinho espumante é preciso ter um vinho base límpido e muito bem estabilizado para não ter problemas com a fermentação dentro da garrafa no caso da champenoase, uma má estabilização pode ocasionar em cristais dentro da garrafa apresentando defeitos no produto como excesso de borbulhas e um produto turvo quando feito uma má estabilização proteica. (PSZOZÓLKOWSKI; INFANTE, 2011).

2.5 TOMADA DE ESPUMA

A etapa de tomada de espuma ou *le tirage et la prise de mousse* é constituído por três etapas, preparação do licor de tiraje, adição de alguma cepa de leveduras selecionadas e a utilização de um agente clarificante para a estabilização das proteínas suspensas no vinho espumante e para a facilitação na remuage (LONA, 2009).

2.5.1 LICOR DE TIRAGEM

A elaboração do licor é composta pela adição de 500g de sacarose em um litro de vinho base, no entanto, se o vinho base tiver uma graduação alcoólica elevada e se deseja preparar com agilidade o licor, utiliza-se 500g de sacarose em um litro de água acidificada com ácido cítrico a uma dose de 15g/L, em seguida aquece-se a solução a uma temperatura

entre 80 e 90°C para facilitar a inversão da sacarose e assim inoculando a levedura (PSZOZÓLKOWSKI; INFANTE, 2011).

2.5.2 ADIÇÃO DE LEVEDURAS

As leveduras mais utilizadas na tomada de espuma são *Saccharomices cerevisiae* e *Saccharomices bayanus*, as quais são procedentes da região de Champagne. As características que espera-se das leveduras quando entram em ação são: multiplicar-se facilmente, porém não de modo excessivo, não produzir H₂S (aromas sulfídricos e desagradáveis), acidez volátil e transformar lentamente os açúcares em álcool e para a melhor dissolução de CO₂ no vinho espumante (CAVAZZANI, 1989).

As leveduras diferem de forma significativa no que se refere a formação de compostos enxofrados. As diferenças se devem a fatores genéticos e ambientais, dependendo do seu metabolismo de enxofre e de nitrogênio (ZOECKLEIN; FUGELSANG; GUMP, 2001).

É preciso ter um cuidado adequado na preparação e aclimatação das leveduras, cujo inoculações devem sempre ser realizadas no final da fase de multiplicação. É ainda muito importante e útil a realização da contagem em microscópico das leveduras para a garantia de uma fermentação sadia (CAVAZZANI, 1989).

2.5.3 USO DE ALGUM AGENTE CLARIFICANTE AO PROCESSO

É preciso a utilização da adição de clarificantes a base de minerais para a remoção de proteínas que fazem parte da fermentação onde são elas que deixam o produto mais turvo, assim facilitando na remuagem. A utilização de bentonita durante a fermentação alcoólica reduz o volume de sedimentos suspensos no vinho. Porém ocorre uma maior formação de H₂S durante a fermentação em contato com a bentonita, devido a redução dos aminoácidos livres. Logo é necessário fazer testes para não utilizar um excesso que por hora traz muitos malefícios e é por este motivo ocorre a necessidade da adição de alguma fonte de nitrogênio durante qualquer fermentação alcoólica, que tenha a utilização de bentonita, para amenizar um possível problema com a formação de aroma sulfídrico (ZOECKLEIN; FUGELSANG; GUMP, 2001).

Se faz necessário a adição de nutriente para as leveduras quando se realiza a fermentação utilizando bentonita, pois o nitrogênio assimilável se mostra escasso ao fim da fermentação levando a possível produção de H₂S no vinho. A adição de uma fonte exógena de nitrogênio

auxilia a eliminação de problemas causados pela falta de nitrogênio (ZOECKLEIN; FUGELSANG; GUMP, 2001).

2.6 CONSUMO DE AÇÚCAR PELAS LEVEDURAS

No decorrer da fermentação alcoólica as leveduras utilizam açúcares como glicose e frutose para o processo fermentativo e assim podendo se desenvolver. Na segunda fermentação onde apresente um vinho base seco, ou seja, sem açúcar, é feita a chaptalização onde consiste em adicionar sacarose, porém a sacarose é um dissacarídeo, logo a levedura não consome sacarose, então a própria levedura se encarrega de produzir a enzima invertase a qual é a responsável por transformar a sacarose em glicose e frutose (ZOECKLEIN; FUGELSANG; GUMP, 2001).

A atividade de transporte das hexosas é regulada pela disponibilidade de nitrogênio assimilável existente no meio externo e pela atividade de síntese proteica da célula, no momento que esta atividade diminui, se observa uma diminuição das atividades de transporte das hexosas (FLANZY, 2003).

2.7 DIÓXIDO DE CARBONO

O dióxido de carbono (CO_2) é o segundo produto mais importante gerado durante a fermentação alcoólica. As cepas de *Saccharomyces cerevisiae* podem alcançar um rendimento médio em CO_2 de 0,4 a 0,5 gramas de CO_2 por grama de açúcar degradado. Normalmente as leveduras não são afetadas quanto ao seu crescimento e a sua atividade por quantidades de CO_2 inferior a 0,15 a 0,20 atmosferas (FLANZY, 2003).

Para a elaboração de um espumante, deve-se calcular a quantidade de CO_2 a ser produzido pelas leveduras onde estudos e pesquisas mostram que são necessários 4 gramas de sacarose para produzir 1 atmosfera de CO_2 sendo necessário a adição de 24g/l para a produção de 6 atmosferas para que fique compatível com a legislação do vinho espumante (PSZOZÓLKOWSKI; INFANTE, 2011).

2.7.1 AS BORBULHAS

Quando o gás carbônico é liberado ocorre à formação de borbulhas no líquido, isso só ocorre quando a pressão de fora do líquido seja inferior, ou seja, quando ocorre a abertura da

garrafa e se mantém aberta, pois enquanto estiver fechada a garrafa só tem borbulhas em potencial. Um dos axiomas do Champagne sempre foi que quanto menores forem as borbulhas, melhor é o vinho espumante. O tamanho das borbulhas é afetado pelo tempo de envelhecimento do Champagne (quanto mais tempo, menores) e pela temperatura da adega de envelhecimento (quanto mais fria, menores). Quanto à quantidade e a persistência das borbulhas do Champagne, dependem basicamente do poder de sustentação dos coloides (partículas extremamente minúsculas e difíceis de retirar do vinho através de filtração) e da quantidade de proteína encontrada nas diversas variedades de uvas. A quantidade de proteína também pode variar de acordo com o ano da safra, e certos tipos de levedura liberam mais coloides do que outros, tendo grande influência em diferentes variedades, com mais estrutura ou menos estrutura (MACNEIL, 2003).

2.8 COMPOSTOS NITROGENADOS

Os compostos nitrogenados desempenham um papel importante para a fermentação e clarificação dos vinhos, no entanto estes compostos também podem gerar instabilidade microbiana. Influenciam diretamente no desenvolvimento dos aromas e do complexo do vinho e em vinhos espumantes influenciam também nas características da espuma (ZOECKLEIN; FUGELSANG; GUMP, 2001).

Os sulfatos são reduzidos mais intensamente quando o mosto é menos rico em substâncias nutritivas, esta redução não dependera apenas da quantidade de substâncias nutritivas para as leveduras, mas também da qualidade das mesmas (CARRAU; CALLEGARI-BASSO, 1978).

O meio de cultivo deve ser rico em nitrogênio facilmente assimilável, por este motivo recomenda-se a adição de fosfato biamonico (NH_4) a uma dosagem máxima de 30g/hL. A adição de tiamina permite uma menor formação de acetaldeído no produto fermentado, tendo ainda uma diminuição significativa na formação de H_2S , e por sua vez acaba produzindo pequenas variações na velocidade de fermentação, assim, reduzindo o período final da fermentação (CAVAZZANI, 1989).

Em análises sensoriais de vinhos espumantes enriquecidos com autólise de leveduras, são significativamente melhores do que em vinhos testemunha depois de 7 a 8 meses de envelhecimento, tanto na qualidade da espuma, agregando fineza e persistência, como na

qualidade do aroma. Estes vinhos tendem a envelhecer mais rapidamente que os vinhos testemunha, pois o autolisado acelera a evolução do vinho (FLANZY, 2003).

Durante a maturação do vinho sobre borras ocorre a degradação da parede celular das leveduras e a liberação das manoproteínas. Também durante a fermentação manoproteínas são liberadas ao meio. Trabalhos anteriores demonstraram a interferência positiva da manoproteína leveduriana no gosto e estabilidade do vinho. Estas manoproteínas também podem ser encontradas em preparados industriais de uso enológico (GIOVANINI, E.; COMERLATTO, A. D, 2008).

A falta ou escassez de tiamina para uma levedura pode ser um fator limitante e provocar fermentações muito lentas, por outro lado, com a presença desta vitamina, a levedura tem o seu crescimento acelerado e ampliado (FLANZY, 2003).

2.9 METABOLISMO DO NITROGÊNIO

A cepa *Saccharomyces cerevisiae* deve sintetizar durante o seu início de vida todas as proteínas que lhe são necessárias, inclusive ainda que não tenha a possibilidade de incorporar em algum momento a totalidade das fontes de nitrogênio a sua disposição. Esta constatação explica por que as leveduras em condições enológicas são capazes de sintetizar os conjuntos de aminoácidos dos quais tem necessidade a partir das fontes de nitrogênio disponíveis. De fato, a levedura é capaz, a partir de um aminoácido exógeno, de incorporá-lo diretamente em uma proteína e bem de utilizá-lo como fonte de carbono, ou como precursor de síntese de outros aminoácidos (FLANZY, 2003).

O íon amônio, os aminoácidos e certos peptídeos de baixo peso molecular podem ser incorporados nas células e posteriormente metabolizados (FLANZY, 2003).

2.9.1 MATURAÇÃO DO ESPUMANTE SOBRE AS LEVEDURAS

As leveduras não são apenas utilizadas em meios enológicos para a realização da fermentação alcoólica, são trabalhadas e estudadas para a maturação e o contato junto ao vinho para trazer benefícios a longo prazo, ajudando na complexidade aromática e gustativa do espumante (DE ROSA, 1987). Após o processo fermentativo a quantidade de nitrogênio total se eleva, devido à autólise das leveduras. Durante o envelhecimento dentro da garrafa o aumento do nitrogênio é atribuído principalmente às aminas, que alcançam a sua maior

concentração após dois meses sobre as borras. O equilíbrio se deve ao nitrogênio na forma de amina e proteínas, sendo que as proteínas procedentes da autólise das leveduras não produzem instabilidade proteica para o vinho (ZOECKLEIN; FUGELSANG; GUMP, 2001).

Quando é procedida autólise das leveduras em meio ácido, ocorre a degradação da parede celular e a formação de compostos voláteis, este fenômeno pode se desenvolver somente em tipos de vinificações onde o vinho se conserva em contato com as borras durante vários meses ou até anos como ocorre na elaboração de vinhos espumantes (FLANZY, 2003). Os compostos que são liberados da autólise das leveduras, as manoproteínas, demonstram e criam uma importante influência sobre as características e sobre as propriedades constituintes do vinho intervindo de maneira indireta no aroma do vinho (ROSI *et al.*, 2000). A autólise pode ocorrer em algumas horas somente em condições ótimas onde o pH se encontra de 4,5 à 5 e a temperatura de 35 à 40°C, porém nas condições do vinho, demora algumas semanas para o início, de 2 a 3 meses, devido ao pH mais baixo que fica em média de 3 a 3,5 (FLANZY, 2003).

Durante a permanência do vinho sobre as borras o vinho é enriquecido de substâncias que são derivadas da célula das leveduras, que se trata dos constituintes da parede celular: β -glucano e manoproteína (FEUILLAT *et al.*, 1989). A guarda e a conservação dos vinhos brancos ou espumantes sobre as borras finas após a fermentação, agrega muito na complexidade do aroma, sabor, assim como também aumenta a estrutura do vinho espumante (FLANZY, 2003).

O aumento dos teores de aminoácidos dependem diretamente do tempo e das condições do meio em que se encontra o vinho espumante na garrafa (SARACCO; GOZZELINO, 1995).

Os vinhos espumantes mantidos em autólise por vários meses após o término da fermentação alcoólica tem importância comercial e se destacam três estágios. O primeiro corresponde a formação de aminoácidos por leveduras ao terminar a tomada de espuma. Após vários meses de estabilidade aparente, começa o enriquecimento lento porém contínuo e de longo prazo em substâncias nitrogenadas devido a autólise das leveduras todo este processo ocorre em função do pH, do conteúdo de etanol, da temperatura, da idade das leveduras e do tempo de contato do vinho com as borras (FLANZY, 2003).

É necessário manter um cuidado especial fazendo degustações periódicas e monitorando a evolução de um vinho espumante em processo de autólise, pois a origem dos aromas enxofrados não são oriundos apenas pela fermentação alcoólica, mas também pode

formar-se quando os vinhos são armazenados por longos períodos sobre as borras de fermentação (CARRAU; CALLEGARI-BASSO, 1978).

2.10 PROCESSO DE REMOÇÃO DAS BORRAS

Em sequencia e após a fermentação e maturação do vinho espumante, se faz necessário a remoção das borras que contém dentro da garrafa, este processo garante ter um vinho límpido para posterior comercialização, consiste em acomodar as leveduras dispersas pela garrafa, dispor para a região do gargalo para posterior remoção das mesmas (LONA, 2009).

As garrafas são dispostas em suportes de madeira inclinados, chamados de pupitres, que permitem o posicionamento das garrafas de cabeça para baixo, na posição de aproximadamente 25 graus de inclinação. Após a união de todas as leveduras em uma parte da garrafa é iniciado o processo de girar $\frac{1}{4}$ da garrafa para a esquerda e após algumas horas girar $\frac{1}{4}$ para a direita assim levantando pouco a pouco ate alcançar uma inclinação vertical de aproximadamente 75 graus de inclinação (FLANZY, 2003).

2.10.1 CONGELAMENTO DAS BORRAS

Esse processo nos permite a remoção das borras acumuladas no gargalo da garrafa sem que aja algum turvamento do produto, são dispostas a garrafas na posição vertical de bico para baixo em uma câmara fria para manter a temperatura próxima a 0 grau Celsius e para garantir que o CO₂ não se desprenda tão facilmente do produto. Após isso são colocadas em uma solução hidro alcoólica com temperatura de -25 graus Celsius com 4 centímetros do bico da garrafa mergulhado nesta solução para o congelamento das borras, aguardando alguns minutos é possível retirar a tampa de metal junto ao bicle se que as leveduras volte para dentro da garrafa turvando o produto (LONA, 2009).

2.11 ANÁLISE SENSORIAL DO VINHO ESPUMANTE

Degustar significa efetuar um exame organoléptico ou uma análise sensorial de uma substância. Portanto significa efetuar um exame ou uma análise através dos sentidos da visão, do olfato, do gosto e do tato (GAROGLIO P. G.,1981).

A análise sensorial de qualquer vinho corresponde ao ato de submeter a amostra de vinho à apreciação dos sentidos, mas de modo especial à visão ao olfato e ao gosto (RIZZON, 2010).

2.11.1 SALA PARA DEGUSTAÇÃO

É de extrema importância utilizar locais especiais e adequados. Sendo que os avaliadores não devem ter nenhuma influência visual, auditiva e olfativa externa que possa modificar ou alterar as percepções do degustador (FLANZY, 2003).

A sala deve ser de coloração clara neutra e desprovida de qualquer decoração que possa distrair visualmente o degustador, e ainda deve estar equipado com recipientes apropriados para o descarte como pias, pequeno lixo e guardanapos. A divisão dos degustadores é essencial para que nenhum degustador tenha influência em observar o degustador próximo (FLANZY, 2003).

2.11.2 MODO DE SERVIÇO E TEMPERATURA DA AMOSTRA

O modo de servir o espumante é um fator que pode influenciar muito no momento da análise, logo deve-se servir o espumante com a taça em 50° de inclinação para garantir o menor desprendimento de bolhas na taça (GAROGLIO P. G.,1981).

Para a total confiabilidade da análise é necessário servir as amostras de forma anônima, pois qualquer informação que o degustador saiba pode influenciar fortemente os resultados da análise (FLANZY, 2003).

Quanto a temperatura de serviço é aconselhável servir o espumante com temperaturas mais baixas para evitar o máximo a perda de gás carbônico, nunca exceder a temperatura de 10°C para evitar a perda de aromas junto com o CO₂. (GAROGLIO P. G.,1981).

2.11.3 ESPUMA, COROA E PERLAGE NA ANÁLISE SENSORIAL

A efervescência de um espumante é causada pela liberação do dióxido de carbono (CO₂) presente no vinho espumante, sendo uma sensação visual, o desprendimento de CO₂ em forma de pequenas bolhas, contando também com o realce de todos aromas presentes no vinho espumante, tanto defeitos como aromas delicados e de qualidade (GAROGLIO P. G.,1981).

O CO₂ ter participação significativa na degustação, exaltando as características organolépticas do vinho espumante, exaltando os perfumes e aromas, dando frescor, potencializando a acidez fixa e a presença de taninos, melhorando muito os vinhos como também podendo desqualificando muito se tiver presença de defeitos (GAROGGIO P. G.,1981).

A coroa em um espumante tem como significado um produto com cremosidade e volume em boca, mostrando no visual um espumante agradável (GAROGGIO P. G.,1981).

2.11.4 EXAME VISUAL, OLFATIVO E GUSTATIVO

O exame visual do vinho espumante teoricamente consiste em descrever a sua aparência através da cor, limpeza e efervescência. Através da cor é possível relacionar com o estágio de envelhecimento e a tecnologia de elaboração. Os vinhos espumantes, geralmente, apresentam cores amarelo esverdeada, amarelo palha, amarelo pálido, amarelo dourado e dourada. Eles devem apresentar-se brilhantes. A presença de turvações ou de precipitados deprecia a qualidade desses vinhos (RABACHINO, 2007).

A efervescência causada pelo desprendimento do dióxido de carbono no vinho espumante é avaliada, inicialmente, através da espuma que se forma na taça de degustação a qualidade da mesma demonstra o estado de sanidade do espumante. Em princípio, observa-se o volume de espuma, a sua cor e a persistência. A seguir, observam-se as borbulhas, através da intensidade que se desprendem e do tamanho das mesmas, ao que é atribuído o nome de “perlage”. Essas borbulhas, em princípio, adiantam e favorecem o prazer que se tem do vinho, elas potencializam o aroma e o gosto e também protegem o vinho da oxidação. O vinho espumante de qualidade deve apresentar um “perlage” longo e com numerosas borbulhas finas (GAROGGIO P. G.,1981). Enfim, a efervescência pode indicar um equilíbrio entre os aspectos visuais, olfativos e gustativos do vinho espumante (RIZZON et al., 2000).

Quanto ao olfato, é recomendável que o vinho espumante apresente um aroma frutado e um aroma primário, provenientes da fermentação alcoólica e das leveduras. A intensidade olfativa corresponde à quantidade de aroma liberado e à persistência no tempo, e também a necessidade de que se haja uma ausência de qualquer sensação desagradável (RIZZON et al., 2000).

Em boca, o vinho espumante deve apresentar gosto franco sem nenhuma sensação desagradável. A intensidade gustativa é avaliada após ter colocado um volume suficiente de

vinho na boca. O corpo expressa as sensações do gosto e do olfato juntos (RIZZON et al., 2000).

A sensação final deixada pelo vinho espumante é devido a estímulos produzidos pela reação química da saliva com o resto de vinho que permanece em boca. Esta sensação é positiva quando se percebe um aroma fino, frutado e suave, formando um conjunto harmônico e perfeito (RIZZON et al., 2000).

2.12 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS BÁSICAS

As análises da composição clássica correspondem a um conjunto de determinações físico-químicas efetuadas nos vinhos espumantes, e que informam sobre a qualidade geral, tanto sob o aspecto visual, como olfativo e gustativo. Essas análises indicam também sobre o enquadramento ou não desses vinhos nos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. As análises físico-químicas evidenciam também eventuais alterações que podem ter ocorrido em todo o processo de elaboração do vinho espumante (MENEGUZZO, 2010).

2.12.1 DENSIDADE

A densidade do vinho é definida como a relação existente entre o peso específico de um volume de vinho e o peso específico de um mesmo volume de água pura, à temperatura de 4°C. Efetivamente, a medida da densidade de um vinho serve para se estabelecer comparações entre amostra diferentes e de certo modo para vigiar o andamento da fermentação de um vinho (RIBEREAU-GAYON; PEYNAUND, 1962).

Pra se medir a densidade de um vinho se deve eliminar a influência do gás carbônico se este for muito abundante como é o caso dos vinhos espumantes. Deve se expulsar este gás e evitar a ebulição do vinho que provocara a perda de gás. Se a medição da densidade der um valor elevado, a de se supor que há a presença de açúcar não fermentado (RIBEREAU-GAYON; PEYNAUND, 1962).

2.12.2 pH

Conforme Ribéreau-Gayon et al. (2003), o pH do vinho corresponde à concentração de íons de hidrogênio dissolvido no mesmo e não existe correlação direta ou prevista entre o pH

e a acidez total titulável. E existe sim uma correlação empírica entre o pH e a razão entre bitartarato de potássio e ácido tartárico total.

2.12.3 TEOR ALCOÓLICO

O grau alcoólico de um vinho é a quantidade em litro de álcool etílico em 100 litros de vinho, considerando e efetivando esta análise à 20°C (Rizzon, 2010). Aqui no Brasil seguindo a Lei nº 10970 de 12/11/2004 o teor alcoólico permitido para um vinho elaborado pelo método tradicional é entre 10 a 13 °GL.

2.12.4 ACIDEZ TOTAL

Acidez total é o termo utilizado para se expressar a soma de acidez volátil mais a acidez fixa contida no vinho (Peynaud E. 1962). A acidez total dos vinhos corresponde à soma dos ácidos tituláveis quando se neutraliza o vinho à pH 7,0 com uma solução alcalina (RIZZON, 2010).

Logo sendo um termo de fácil entendimento e determinação, a acidez total de um vinho tem muita interferência na qualidade do espumante e na complexidade, sendo também um fator que ajuda na conservação e na proteção contra contaminações possíveis. As análises básicas para saber o potencial de um produtos são a acidez total e o grau alcoólico. Em princípio, um vinho é uma solução constituída de água, álcool e ácido (RIBEREAU-GAYON J.; PEYNAUD E., 1962).

2.12.5 ACIDEZ VOLÁTIL

No decorrer da fermentação alcoólica sempre ocorre a produção de ácido acético pelas leveduras, isso pode variar de acordo com a cepa de levedura como também as dificuldades que podem levar a levedura a um estresse e assim a produção de acidez volátil. A acidez volátil corresponde à soma dos ácidos graxos da série acética presentes no vinho no estado livre ou salificado (Rizzon, 2010).

2.12.6 AÇÚCARES REDUTORES

Na teoria açúcares redutores são aqueles que, quando aquecidos em meio alcalino e na presença de minerais, normalmente o cobre, tem a propriedade de reduzir os metais (RIZZON, 2010).

O mosto da uva e o vinho contem naturalmente açúcares redutores, glicose e frutose, que são produzidos na planta pela fotossíntese e são armazenados na baga no decorrer da maturação da uva (RIBEREAU-GAYON J.; PEYNAUD E. , 1962).

2.12.7 DIÓXIDO DE ENXOFRE

O anidrido sulfuroso é utilizado em vinhos como um conservante, pois tem como suas principais características o poder antisséptico e antioxidante nos vinhos. Onde podemos citar que uma das propriedades mais importantes do SO₂ é de inibir mais facilmente o desenvolvimento de bactérias do que de leveduras, realizando uma verdadeira seleção microbiana (RIBEREAU-GAYON J.; PEYNAUD E., 1962).

O dióxido de enxofre livre corresponde àquele encontrado na forma de SO₂, já o dióxido de enxofre total corresponde à soma do dióxido de enxofre livre mais o combinado existente no vinho, que pode ser obtido por vários métodos, o mais comum e mais utilizado é pelo método de Iodometria.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL

O experimento e as devidas análises físico-químicas necessárias para o desenvolvimento do mesmo foram realizados na empresa Debon Indústria de Bebidas LTDA, localizada na cidade de Nova Pádua / RS, Travessão Divisa, Primeiro distrito, 110.

3.2 CARACTERÍSTICAS DO VINHO BASE UTILIZADO

Para realização do experimento foram utilizados 3 tipos de vinhos diferentes com mesma safra, podemos observar na Tabela 1 as porcentagens utilizadas. Para a realização foi feito fermentação malolática para ter uma melhor estabilidade microbiológica do vinho e então um corte e após clarificação e estabilização tartárica. Utilizou-se uvas chardonnay, Riesling Itálico e Trebiano, chardonnay procurasse complexar a estrutura no vinho espumante já o Riesling e o Trebiano tem uma acidez elevada, levando ao espumante leveza e deixa o espumante mais refrescante.

Tabela 1: Porcentagens e variedades utilizadas para o corte final dos vinhos.

Variedades	Chardonnay	Riesling Itálico	Trebiano
%	35	40	25
Safra	2018	2018	2018

Para um melhor conhecimento do vinho base a ser utilizado, foram realizadas algumas análises físico-químicas básicas como, dióxido de enxofre livre, dióxido de enxofre total, acidez volátil, acidez total, densidade, álcool e açúcares redutores.

3.3 DELINEAMENTO DE TRATAMENTO

Após já com o vinho base estabilizado e pronto, foi decidido as fontes de nitrogênio encontrados no mercado, realizando 4 experimentos distintos com diferentes nutrientes e uma testemunha, mas havendo semelhanças em alguns aspectos tais como a utilização do mesmo vinho base, e as mesmas quantidades de bentonita, vinho base e de leveduras.

O teste foi realizado com triplicata para garantir uma melhor confiabilidades nos resultados, contando assim com os seguintes testes realizados com suas respectivas adições de nutrientes: Testemunha; adição de vinho base, açúcar refinado e levedura. Açúcar refinado, levedura, vinho base e GesFerm Plus um ativante de fermentação à base de fosfato, vitamina B1 e celulose. Açúcar refinado, levedura, vinho base e Actimax Vit, sendo um ativante de fermentação a base de leveduras autolisadas. Açúcar , levedura, vinho base e Coaferm, um ativante de fermentação à base de fosfato, sulfato e vitamina B1.

As leveduras utilizadas para o experimento foi a Fermol RHC, onde se caracteriza pelo fabricante, uma levedura seca ativa especialmente para uso em produção de vinhos espumantes e refermentações, pela sua alta capacidade floculante facilitando o processo de remuagem e também pelo seu poder de produção de aromas florais e delicados. O açúcar utilizado foi o açúcar cristal 100°Brix. Foi utilizado açúcar, levedura e vinho base onde encontra-se na Tabela 2 junto ao custo de cada nutriente aproximado, para melhor visualização e entendimento.

Tabela 2: Produtos e doses utilizados na segunda fermentação.

Trata-mento	Volume	Levedura (g/l)	Açúcar (g/l)	Bento-nita(g/L)	Dólar/hl
Testemunha	10 garrafas	0,3	25	0,3	-
Gesferm Plus	10 garrafas	0,3	25	0,3	US\$0,21
Actimax Vit	10 garrafas	0,3	25	0,3	US\$0,48
Coa Ferm	10 garrafas	0,3	25	0,3	US\$0,06

A utilização de bentonita se faz necessária para ajudar na clarificação do produto assim fazendo também a estabilização proteica, a mesma foi hidratada conforme indicações do fabricante para um melhor preparo e assim tento melhores resultados ao fim do processo utilizando-se 30g/hl. Para as doses de levedura, nutriente e bentonita, foi seguido as indicações dos fabricantes e também em consulta com os protocolos da empresa onde foi realizado o experimento.

3.4 REALIZAÇÃO DO PÉ-DE-CUBA

O pé-de-cuba teve início no dia 14 de dezembro de 2018 na empresa Debon Indústria de Bebidas LTDA, onde contou com todos equipamentos disponíveis na empresa para a realização do mesmo.

O pé-de-cuba foi realizado seguindo o protocolo realizado na empresa onde foi elaborado o experimento, onde consiste em calcular a quantidade de levedura e multiplicar por 10 para saber a quantidade de água necessária para o início do pé-de-cuba. No experimento foi utilizado 27 gramas de levedura para a fermentação, logo foi adicionado a levedura a 270 ml de água à uma temperatura de 37°C para assim a levedura poder se hidratar por apenas 10 minutos, após é adicionado 5 gramas de açúcar para uma melhor aclimatação e após o aguardo de 5 minutos é adicionado o vinho base já com 25g/l de açúcar em 50% do volume do pé-de-cuba, ou seja, 135 ml de vinho base. E assim a cada 30 minutos é adicionado 50% do volume do pé-de-cuba em vinho base, até o pé-de-cuba alcançar um volume de 5% do volume total para espumantização (90 litros), assim tendo um volume de 4,5 litros de pé-de-cuba. Após 12 horas verifica-se o desprendimento de gás carbônico para ver se o desenvolvimento da levedura está em conformidade, mas para mais certeza é realizado a contagem de levedura em microscópio em laboratório e assim o pé-de-cuba é adicionado ao vinho base para após ser envasados em garrafas de 750ml, realizando o fechamento com tampas corona.

A utilização de um único pé-de-cuba para todas as repetições se faz importante para assim ter menos interferência possível na questão de número de células viáveis para a fermentação onde é um fator muito delicado podendo ocasionar aromas indesejáveis, logo eliminou-se esse fator pela homogeneidade do pé-de-cuba, as fontes de nitrogênio foram adicionados no momento de envasar cada repetição.

3.5 ARMAZENAMENTO DAS GARRAFAS

As garrafas foram estocadas em uma sala onde continha ausência de insolação e a não tinha muita oscilação na temperatura conseguindo manter um ambiente agradável para o andamento da fermentação.

Após 40 dias do envase, foram colocadas as garrafas em pupitres para o início da remuagem, para não ter muito contato com as levedura e assim conseguindo fazer uma boa decantação das levedura na parte do bico da garrafa.

3.6 REMOÇÃO DAS BORRAS

A remuagem foi realizada em 45 dias após 5 meses de autólise para uma melhor compactação e qualidade do processo, deixando o espumante límpido onde pode impactar na análise visual se este processo é feito de modo falho.

3.6.1 CONGELAMENTO DAS BORRAS

Quando observou-se que as borras estavam todas depositadas no bico da garrafa e sem nenhuma turvação no líquido, foi colocado as garrafas em caixas de papelão dentro da câmara fria para uma melhor dissolução do CO₂ no líquido, buscando a menor perda possível de gás carbônico no momento da abertura da garrafa para a remoção das borras, mantendo assim o produto nature, sem adição de licor de expedição

3.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os vinhos espumantes foram levados para ser feita a análise sensorial na sala de degustação do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Bento Gonçalves – RS após cinco meses do início da fermentação. A análise sensorial foi realizada por vinte e dois degustadores onde eram todos alunos do campus Bento Gonçalves acompanhado do orientador, utilizando uma ficha de degustação para a avaliação, foram realizadas 4 degustações em dias diferentes, utilizando uma repetição cada dia para não ter influência entre as amostras e também para não exceder o volume de amostras para o degustador. A ficha para a avaliação utilizada comporta o modo ADQ(Análise Descritiva Quantitativa) onde o degustador consegue avaliar e descrever com um traço exatamente o que sentiu (Anexo 1).

Para ser feito a análise dos experimentos, foi conduzidos os espumantes a análise sensorial para avaliar os aspectos e parâmetros obtidos em cada experimento. Os aspectos avaliados foram subdivididos em 3, aspecto visual, olfativo e gustativo, onde cada um desses comprara vários parâmetros. No aspecto visual foi analisada a limpidez, intensidade, coroa e

perlage. No exame olfativo temos como análise a intensidade, equilíbrio, qualidade, floral, vegetal, frutado, pão tostado, levedura e aromas indesejáveis, conseguindo assim uma boa visão para ao fim conseguir tirar melhores conclusões. No exame gustativo foram elencados os seguintes parâmetros para avaliação: intensidade, equilíbrio, qualidade, floral, vegetal, frutado, pão tostado, levedura, doçura, acidez, salgado, amargor, persistência, estrutura, cremosidade e sabor indesejável.

Todos parâmetros foram submetidos a avaliação descritiva quantitativa, onde o degustador faz um traço vertical em uma linha onde tem pontuação de 0 á 10, onde mais próximo do 0 significa o aspecto fraco e mais próximo do 10 significa aspecto mas forte, podendo ter livre ação de onde quer colocar o traço conforme o recebimento de informações durante a avaliação. E ao final da ficha tem a avaliação global, onde o degustador da uma nota equivalente ao espumante degustado.

3.7.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO VINHO BASE

Para ter maior confiabilidade e também base nos parâmetros do vinho base, foi realizado as análises físico-químicas do vinho, assim conhecendo e tomando nota para saber se pode ou não ter algum problema na tomada de espuma. As análises foram realizadas no laboratório da empresa Debon Indústria de Bebidas Ltda. No entanto foram utilizados os métodos físico-químicos segundo a legislação vigente do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2005). Onde são, densidade, álcool, acidez total, acidez volátil, teor de açúcar, pressão, dióxido de enxofre livre, dióxido de enxofre total e pH.

3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA DO EXPERIMENTO

Os dados obtidos do experimento foram submetidos a análise estatística com o auxílio do programa Assistat versão 7.7 pt. Submetidos a análise de variância e teste Tukey com nível de 0,05 de confiabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO VINHO BASE

Conforme visualizamos na tabela 3 os resultados obtidos pela análise físico química, comprova um bom vinho base para a tomada de espuma, apresentando níveis de acidez total e acidez volátil favoráveis, uma boa acidez total para realçar o frescor e uma baixa acidez volátil proporcionando uma boa qualidade no produto. Os níveis de dióxido de enxofre livre e total também se encontram baixos, não tendo muita influência na produção do espumante, um vinho com muito SO₂ acarreta em aromas reduzidos lembrando ovo podre, álcool também se encontra em níveis satisfatórios, onde é possível a produção de um espumante de boa qualidade e com maior longevidade. Com valores da densidade menor que 1 onde represente pouca quantidade de açúcar residual onde tem teores baixos também.

Tabela 3: Resultados da análise Físico-Química.

Análise	Densidade (g.ml ⁻¹)	Açúcar (g.l ⁻¹)	SO ₂ livre (mg.l ⁻¹)	SO ₂ total (mg.l ⁻¹)	Álcool (% v/v)	Acidez total (meq.l ⁻¹)	Acidez volátil (meq.l ⁻¹)	pH
Resultados	0,9924	2,54	21	47	10,2	91	5	3,15

4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Analisando as média obtidas na tabela 4, podemos ver que as médias da densidade não diferem entre se isso significa que o teor de álcool e açúcar residual são equivalentes, comprovando na tabela 4, onde também o álcool e o açúcar redutor não diferem entre as médias, logo vemos uma maior veracidade nos resultados. Uma boa fermentação também influencia nos resultados, porém com o processo fermentativo contínuo e homogêneo, leva a uma melhor degradação dos açúcares e assim tendo resultados bons em relação á fermentações que ocorre algum estres, assim modificando muito os níveis de açúcar residual entre as amostras. Analisando as médias do álcool também não existe diferença significativa, ou seja, todos os tratamentos tiveram um bom consumo do açúcar e fizeram dele um

aproveitamento satisfatório, pois durante a fermentação houve a produção de 1,6% v/v de álcool etílico.

Os resultados da acidez volátil foram relativamente baixos, isso é resultado de um bom procedimento durante todo o processo de higienização e tomada de espuma, não teve diferença significativa entre as amostras, porém a Testemunha mostra um valor mais elevado comparado com as outras, supõe-se que ocorreu um pequeno estresse com a levedura por conta da falta de nutrição, fazendo com que produzisse mais ácido acético no processo. O pH se manteve uniforme em todos os experimentos, tendo um aumento de 0,02 comparado com o vinho base, isso se explica pelo processo da fermentação onde há presença de leveduras e o aumento do açúcar residual onde assim modifica minimamente o valor do pH.

A acidez total mostrou diferença significativa em todos os experimentos, exceto entre o T3 e T4 onde não mostraram diferença entre as médias, os tratamentos T1 (testemunha) e T2 (Gesferm Plus) tiveram diferença significativa entre si e entre os tratamentos T3 e T4. Isso demonstra um aumento significativo quando é realizada a nutrição com nutrientes que contenham celulose. (RIBEREAU-GAYON J.; PEYNAUD E., 1962).

Os valores de dióxido de enxofre total não tiveram diferença significativa entre si, porém com a produção de pequenas quantidades da levedura, obteve-se um aumento comparado ao vinho base. O excesso de SO₂ no vinho base pode ocasionar aromas sulfurosos pois há produção excessiva de H₂S. Os valores de SO₂ livre diminuíram comparados ao vinho base, pois o mesmo se combina com substâncias presentes no decorrer da fermentação, o testemunha e o Coaferm tiveram diferença significativa se compararmos com o Gesferm Plus e Actimax Vit.

Tabela 4: Resultados das análises com suas respectivas médias.

Análises Físico-Químicas								
Tratamento	Densidade (g.ml ⁻¹)	Açúcar residual (g.l ⁻¹)	SO ₂ livre (mg.l ⁻¹)	SO ₂ total (mg.l ⁻¹)	Álcool (% v/v)	Acidez total (meq.l ⁻¹)	Acidez volátil (meq.l ⁻¹)	pH
Testemunha	0,9952 ^a	4,85 ^a	7,66 ^b	49,02 ^a	11,8 ^a	91,51 ^b	6,24 ^a	3,17 ^a
Gesferm Plus	0,9956 ^a	5,16 ^a	8,43 ^a	49,66 ^a	11,8 ^a	93,83 ^a	6,21 ^a	3,17 ^a
Actimax Vit	0,9961 ^a	5,23 ^a	9,10 ^a	48,96 ^a	11,8 ^a	89,00 ^c	5,89 ^a	3,17 ^a
Coaferm	0,9965 ^a	5,46 ^a	7,23 ^b	49,33 ^a	11,8 ^a	88,96 ^c	5,95 ^a	3,17 ^a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5 ANÁLISE SENSORIAL

Para a avaliação e análise dos dados da análise sensorial, foram utilizados os valores das médias encontradas e descritas pelos degustadores na tabela de degustação, fazendo assim uma análise para discussão e assim conseguindo estabelecer as considerações.

5.1 EXAME VISUAL

Na avaliação visual dos experimentos, temos a limpidez como podemos ver na tabela onde não teve diferença significativa entre as médias, porém observa-se que no tratamento T2(8,67) obteve-se um valor mais elevado onde o nutriente tinha em sua composição celulose, onde que por consequência ajudou mais no processo de clarificação do vinho espumante. No aspecto intensidade da cor as médias não diferiram entre si, pois a intensidade tem pouca interferência com diferentes nutrientes e sim depende tudo da coloração do vinho base e também com o envelhecimento ou oxidação que pode ter ocorrido durante o processo de elaboração. A coroa que é produzida pelo espumante não teve diferença significativa, porém podemos destacar o valor do Gesferm Plus(4,5) onde teve o maior valor, obteve-se melhor intensidade da coroa com o nutriente composto por celulose, pela maior capacidade de adsorção que a celulose tem com o gás carbônico, assim como podemos ver no aspecto perlage, onde o maior valor obteve-se com a utilização de composto com celulose, onde o mesmo não teve diferença significativa entre as médias dos experimentos.

Tabela 5: Resultado da análise visual.

Tratamento	Limpidez	Intensidade da cor	Coroa	Perlage
Testemunha	7,67 ^a	8,16 ^a	3,17 ^a	4,10 ^a
Gesferm Plus	8,67 ^a	8,23 ^a	4,5 ^a	5,73 ^a
Actimax Vit	7,43 ^a	7,23 ^a	3,00 ^a	3,80 ^a
Coaferm	8,5 ^a	8,23 ^a	0,67 ^a	3,97 ^a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Exame Visual

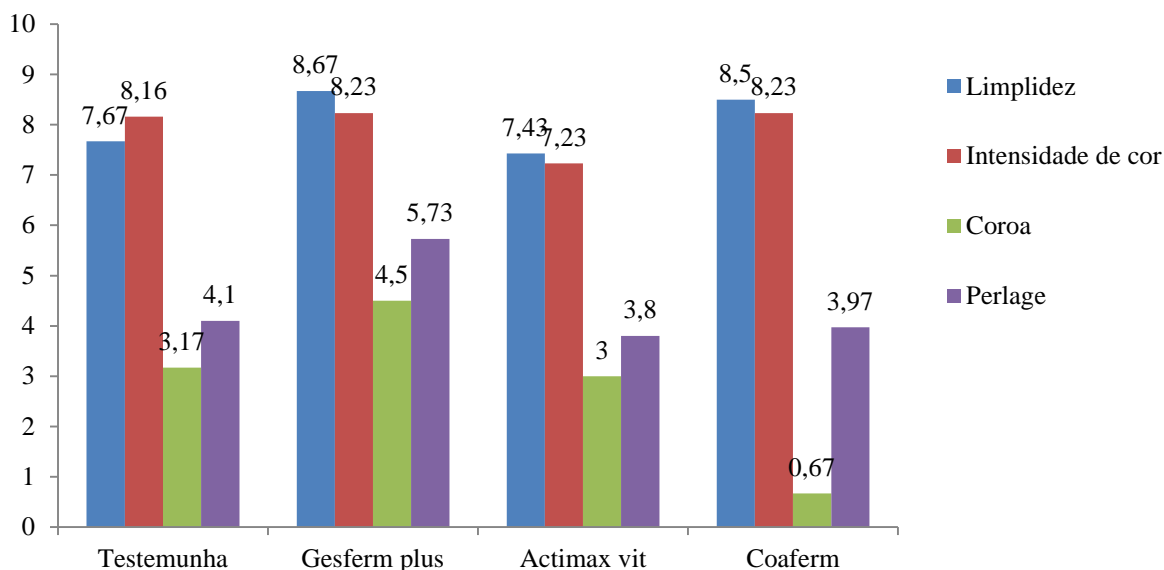


Gráfico 1: Resultados exame visual.

5.2 EXAME OLFATIVO

No exame olfativo foram analisados e coletados os dados para geração da tabela 6 onde visualizamos as médias obtidas pela análise sensorial. Analisando as médias obtidas, nota-se que os aspectos Intensidade, Equilíbrio, qualidade e floral, foram os mais pronunciados no Tratamento Gesferm Plus, onde foi utilizado um composto a base de fosfato, vitamina B1 e celulose, não teve nenhuma diferença significativa entre as médias dos tratamentos, logo se depara com o aumento de aromas indesejáveis na Testemunha onde esses aromas se descrevem como odores de ovo podre, reduzido e mofo. A adição de composto com celulose mostrou mais eficácia nos resultados para elaboração de vinho espumante jovem, com poucas características de espumantes mais envelhecidos. Na utilização de um preparado a base de fosfato, sulfato e vitamina B1(Coaferm) apresentou valores elevados no aspecto vegetal e aromas indesejáveis, onde por consequência acaba penalizando muito o produto e assim provocando defeitos não aceitos em um vinho espumante.

Tabela 6: Análise dos resultados obtidos no exame olfativo.

Aspecto	Tratamento			
	Testemunha	Gesferm Plus	Actimax Vit	Coaferm
Intensidade	5,16 ^a	7,6 ^a	6,3 ^a	6,57 ^a
Equilíbrio	5,73 ^a	7,53 ^a	6,06 ^a	6,1 ^a
Qualidade	6,10 ^a	6,83 ^a	6,27 ^a	6,37 ^a
Floral	3,10 ^a	5,63 ^a	3,43 ^a	3,17 ^a
Vegetal	0,20 ^b	0 ^b	0,40 ^b	1,67 ^a
Frutado	4,33 ^a	5,80 ^a	4,33 ^a	4,40 ^a
Pão tostado	5,83 ^a	5,47 ^a	5,90 ^a	5,27 ^a
Levedura	5,83 ^a	4,97 ^a	5,97 ^a	5,37 ^a
Aromas Indesejáveis	1,74 ^a	0,00 ^b	0,00 ^b	1,50 ^a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

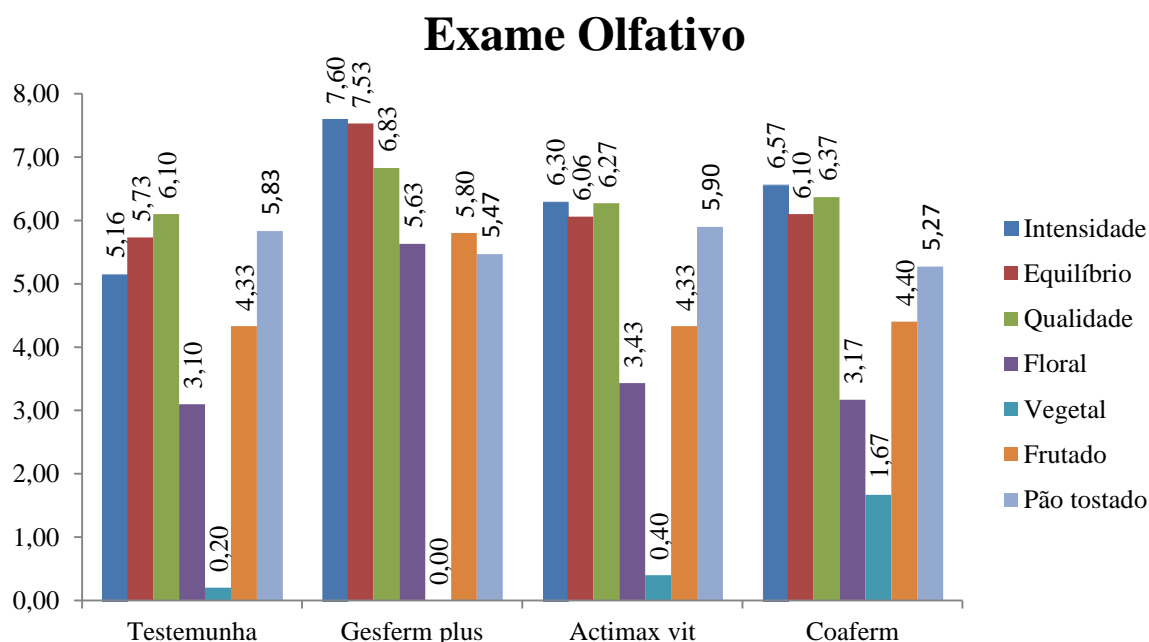


Gráfico 2: resultados exame olfativo.

5.3 EXAME GUSTATIVO

No exame gustativo foram analisados vários aspectos para buscar o melhor resultado, tendo assim parâmetros para saber avaliar os produtos com suas respectivas fontes nutritivas. A análise gustativa traz uma maior facilidade em entender qual aspecto que mais tem influência comparando as amostras entre si, pois toda amostra é única, assim conseguindo destacar melhor os sentidos em cada item avaliando. Em todos os aspectos analisados na tabela 7, os únicos que tiveram diferenças significativas entre as médias obtidas foram no aspecto vegetal e aromas indesejáveis, onde o tratamento Gesferm Plus (utilização de

composto a base de fosfato, vitamina B1 e celulose) diferenciou-se das demais amostras com o valor em 2,73 no aspecto vegetal. Observando também que a adição de componentes nutritivos para as levedura expressa-se mais os valores de sabor vegetal, a testemunha não apresentou níveis de vegetal, logo sem adição de componentes nutritivos temos a isenção de produção em aromas gustativos vegetais, porém traz outros malefícios para a qualidade do espumante como a grande quantidade de gosto indesejável com valor em 3,19 expressado nos comentários como gosto de borra e papelão.

Tabela 7: Análise dos resultados obtidos no exame gustativo.

Aspecto	Tratamento			
	Testemunha	Gesferm Plus	Actimax Vit	Coaferm
Intensidade	6,43 ^a	7,60 ^a	7,50 ^a	7,00 ^a
Equilíbrio	4,76 ^a	5,19 ^a	6,97 ^a	5,90 ^a
Qualidade	5,80 ^a	6,43 ^a	6,60 ^a	6,20 ^a
Floral	3,10 ^a	5,10 ^a	4,03 ^a	3,97 ^a
Vegetal	2,73 ^a	0,00 ^b	0,67 ^b	0,37 ^b
Frutado	3,90 ^a	5,87 ^a	4,67 ^a	4,47 ^a
Pão Tostado	5,50 ^a	5,60 ^a	6,20 ^a	5,17 ^a
Levedura	5,34 ^a	5,78 ^a	6,12 ^a	4,98 ^a
Doçura	3,11 ^a	2,24 ^a	2,63 ^a	2,43 ^a
Acidez	4,27 ^a	5,84 ^a	4,90 ^a	5,27 ^a
Salgado	1,33 ^a	1,25 ^a	0,84 ^a	1,20 ^a
Amargor	1,33 ^a	2,05 ^a	1,84 ^a	2,17 ^a
Persistência	4,73 ^a	5,47 ^a	6,33 ^a	4,34 ^a
Estrutura	5,52 ^a	4,83 ^a	6,33 ^a	4,83 ^a
Cremosidade	3,84 ^a	4,81 ^a	5,53 ^a	5,20 ^a
Sabor	3,19 ^a	0,00 ^b	0,00 ^b	0,00 ^b
Indesejável				

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Exame Gustativo

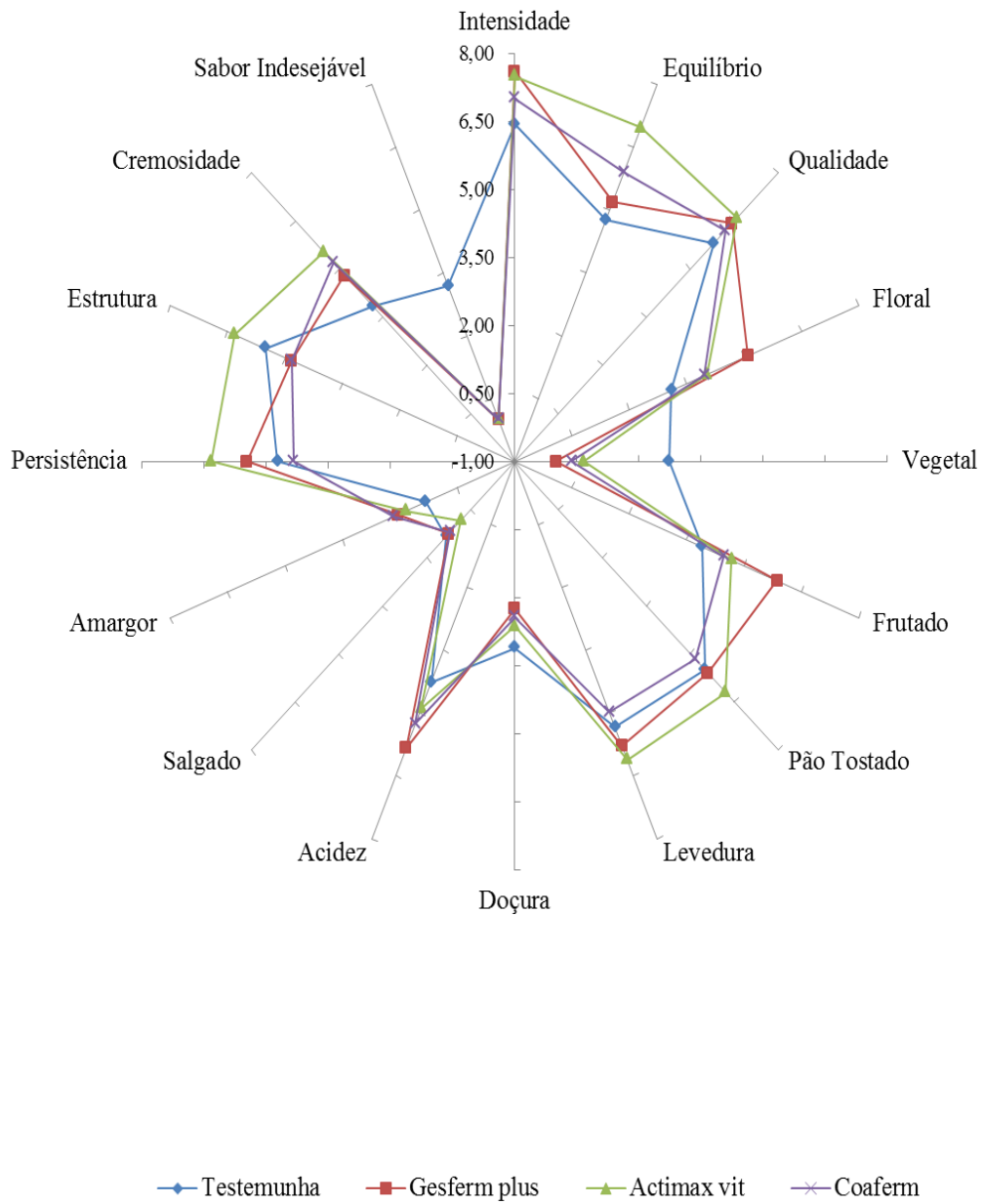


Gráfico3: Resultados exame gustativo.

5.4 APRECIÇÃO GLOBAL

Quando falamos em apreciação global, refere-se a uma pontuação em que o apreciador da para a mostra degustada, ou seja, analisa todos os aspectos, assim tendo condições á submeter a amostra uma nota geral sobre o produto.

Com isso podemos observar na tabela 8 que o tratamento T2 teve diferença significativas entre as médias, onde apresentou melhor aspectos gerais para os degustadores podendo citar a limpidez os aromas limpos e o sabor geral do produto.

Tabela 8: Análise das apreciações gerais dos produtos.

Apreciação Global	
Tratamento	Pontuação
Testemunha	82,67 ^b
Gesferm Plus	88,33 ^a
Actimax Vit	83,34 ^b
Coaferm	83,00 ^b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em aspecto analítico o vinho espumante tem como espelho as mesmas características do vinho base, porém ocorreu diferença significativa entre as amostras em alguns parâmetros como o SO₂ livre, onde os tratamentos Gesferm plus e Actimax vit tiveram valores maiores, mostrando que com a utilização destes dois compostos o valor de dióxido de enxofre livre ao final da fermentação seja superior. Ainda sobre este aspecto, o parâmetro acidez total demonstrou diferença significativa entre todos tratamentos, exceto entre o tratamento T3 e T4, com valor superior a todos o tratamento Gesferm Plus mostrou maior acidez total podendo direcionar esta produto para uma linha com maior quantidade de açúcar em gramas por litro, a testemunha se diferenciou das outras amostras e os tratamentos Actimax Vit e Coaferm tiveram as médias menores assim favorecendo o direcionamento do produto para uma linha nature.

Na análise sensorial falando sobre o aspecto visual, não ocorreu diferença significativa entre as amostras, a utilização das mesmas dose de bentonite provocou uma ótima e eficaz clarificação dentro da garrafa, logo a utilização de diferentes ativantes de fermentação não tem influência sobre os tratamentos.

A análise olfativa nos trouxe mais resultados sobre os diferentes nutrientes, obteve-se diferença significativa em dois aspectos distintos, vegetal e nos aromas indesejáveis, onde vemos que no aspecto vegetal o tratamento Coaferm tem diferença significativa entre todas as outras amostras, com valor superior o tratamento Coaferm (ativante de fermentação à base de fosfato, sulfato e vitamina B1), agregou mais aromas vegetais provocando aromas intensos e deste modo denegrindo o produto. No quesito aromas indesejáveis onde cita-se aromas de ovo podre, mofo e reduzido, o tratamento Gesferm plus teve diferença significativa entre as amostras, mostrando valor inferior assim mostrando a isenção de aromas indesejáveis. A utilização do composto Gesferm plus (ativante de fermentação a base de fosfato, vitamina B1 e celulose), proporcionou um melhor rendimento da levedura, deixando-a com menos intensidade de estres e assim tendo a menor produção de aromas indesejáveis e consequentemente com baixa quantidade destes compostos desagradáveis no produto.

No exame gustativo contando com todos aspectos analisados, observou-se que apenas 13% dos aspectos tiveram diferença significativas entre as amostras, são eles, o parâmetro

vegetal e sabor indesejável, onde no aspecto vegetal a amostra Testemunha teve um valor muito expressivo, concluindo que a não utilização de coadjuvantes para nutrição aumenta o sabor vegetal no espumante, logo os outros tratamentos não mostraram diferença significativa entre si somente mostraram diferença comparado à Testemunha. O sabor indesejável que se descreve por excesso de aroma de reduzido, ovo podre e mofo, demonstrando diferença significativa apenas na testemunha comparado aos outras médias encontradas, a falta de nutrição da levedura tem inúmeras consequências como a liberação de ácido sulfídrico e outros aromas desagradáveis, tendo como consequência o excesso de aromas indesejáveis penalizando muito o produto em uma análise sensorial, como podemos ver a levedura não necessita apenas de açúcar para se alimentar e transformar açúcar em álcool e gás carbônico, ela necessita de nutrição, como nitrogênio, vitaminas e várias fontes com aminoácidos e nitrogênio facilmente assimilável.

No entanto vemos que na apreciação global obtivemos resultados condizentes com os parâmetros avaliados até então, a amostras Gesferm plus teve a maior pontuação diferenciando-se estatisticamente das outras amostras, em contra partida a testemunha teve muita penalização sobre alguns aspecto deixando sua nota inferior à todas outras.

Logo vemos que os melhores resultados, foram demonstrados no tratamento Gesferm Plus com a utilização de composto a base de fosfato, vitamina B1 e celulose.

Seria interessante fazer um estudo sobre a utilização de mesmos nutrientes com compostos diferentes para ver se há diferença entre os compostos como por exemplo a vitamina B1 e celulose, se a quantidades desses compostos tem diferença e se a ausência dos mesmo podem ocasionar alguma diferença.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLTON, Roger B.; SINGLETON, Vernon L.; BISSON, Linda F.. Teoria y práctica de la elaboración del vino. Zaragoza: Acriba, S.a., 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Lei nº 10970 de 12 de novembro de 2004.

BRASIL. (2005). Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 24, de 08 de setembro de 2005. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção 1, p. 11.

CARRAU, Juan L.; BASO., Rita M. Callegari. Novos enfoques em microbiologia enológica. Caxias do Sul: Univercidade de Caxias do Sul, 1978. 150 p.

CAVAZZANI, Nereo. Fabricación de vinos espumosos. Zaragoza: Acriba, S.a., 1989. 166 p.

DE ROSA T. Tecnologia dei vini liquorosi e da dessert. Ed. AEB, Bresi, I., 1987.

FEUILLAT M.; FREYSSINET N.; CHARPENTIER. L'elevage sur lies des vins blancs de Bourgogne. II. Evolution de macromolecules: polysaccharideos et proteins. *Vitis*, 28, 1989. p. 183-197.

FLANZY, C. (2003). *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. 2ª ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 783 p.

GIOVANINI, E.; COMERLATTO, A. D. Influência organoléptica da adição de diferentes doses de manoproteínas parietais levedurianas em vinho fino tinto Sangiovese da safra 2005 da Serra Gaúcha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 12 Bento Gonçalves s. Anais... . Bento Gonçalves: Enbrapa uva e vinho, 2008. p. 159.

JOHNSON, Hugh,. A história do vinho. São Paulo: Cia. das Letras, 1999. 546 p.

KRIERGER, S. A.; HAMMES, W.P.; HENICK-KLING, T. Management of malolactic fermentation using starter cultures. *Vineyard E Winery Management*, p. 45-50.

LONA, Adolfo Alberto. *Vinhos e espumantes: Degustação, elaboração e serviço*. Porto Alegre: Age, 2009.

ANEXO 1

FICHA PARA DEGUSTAÇÃO DE ESPUMANTES

NOME:

AMOSTRA: DATA __/__/__

EXAME VISUAL

1. LIMPIDEZ Fraca-----Forte
2. INTENSIDADE Fraca-----Forte
3. COROA Fraca-----Forte
4. PERLAGE Fraca-----Forte

EXAME OLFATIVO

5. INTENSIDADE Fraca-----Forte
 6. EQUILÍBRIO Fraca-----Forte
 7. QUALIDADE Fraca-----Forte
 8. FLORAL Fraca-----Forte
 9. VEGETAL Fraca-----Forte
 10. FRUTADO Fraca-----Forte
 11. PÃO TOSTADO Fraca-----Forte
 12. LEVEDURA Fraca-----Forte
 13. AROMAS INDESEJÁVEIS Fraca-----Forte
- Quais _____

EXAME GUSTATIVO

14. INTENSIDADE Fraca-----Forte
 15. EQUILÍBRIO Fraca-----Forte
 16. QUALIDADE Fraca-----Forte
 17. FLORAL Fraca-----Forte
 18. VEGETAL Fraca-----Forte
 19. FRUTADO Fraca-----Forte
 20. PÃO TOSTADO Fraca-----Forte
 21. LEVEDURA Fraca-----Forte
 22. DOÇURA Fraca-----Forte
 23. ACIDEZ Fraca-----Forte
 24. SALGADO Fraca-----Forte
 25. AMARGOR Fraca-----Forte
 26. PERSISTÊNCIA Fraca-----Forte
 27. ESTRUTURA Fraca-----Forte
 28. CREMOSIDADE Fraca-----Forte
 29. SABOR INDESEJÁVEL Fraca-----Forte
- Quais _____

APRECIÇÃO GLOBAL 0 – 100: _____