

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

APRIMORAMENTO DE ESPUMANTE COM LICOR DE EXPEDIÇÃO

LUIZ CARLOS STYBURSKI

Bento Gonçalves – RS

2025

LUIZ CARLOS STYBURSKI

APRIMORAMENTO DE ESPUMANTE COM LICOR DE EXPEDIÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Bento Gonçalves como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Tecnólogo em Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Manfroi

Bento Gonçalves – RS

2025

LUIZ CARLOS STYBURSKI

APRIMORAMENTO DE ESPUMANTE COM LICOR DE EXPEDIÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Bento Gonçalves como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Tecnólogo em Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Manfroi

Prof. Dr. Luciano Manfroi – Orientador – IFRS, *Campus* Bento Gonçalves

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade de ampliar meus conhecimentos.

A minha esposa, Patrícia Bertó, por todo apoio, cumplicidade e paciência nesses anos de estudo.

A todos os professores do IFRS – BG, em especial ao meu orientador deste trabalho, Luciano Manfroi, pela dedicação e passagem de seus conhecimentos.

A Vinícola Casa Valduga pela abertura, apoio e compreensão e aos Enólogos pelos ensinamentos passados.

E a todos meus amigos que estiveram junto nessa jornada sempre me incentivando.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes formulações de licor de expedição sobre o perfil sensorial de um espumante brut rosé elaborado pelo método tradicional na região da Serra Gaúcha. Foram testadas cinco amostras com variações na composição do licor, utilizando açúcar, ácido cítrico, goma arábica e manoproteínas. A avaliação sensorial foi realizada às cegas por um painel de 14 provadores treinados, utilizando a ficha de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), considerando os atributos visuais, olfativos e gustativos. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparação de médias. Os resultados indicaram que o licor de expedição exerce influência direta na qualidade sensorial do espumante, especialmente em atributos como perlage, cremosidade, acidez, frutado e aromas terciários. O Tratamento 4 destacou-se ao apresentar desempenho superior em três desses atributos, seguido pelo Tratamento 3, que foi superior em cremosidade e perlage. Os achados reforçam a importância técnica da formulação do licor de expedição como ferramenta para o aprimoramento sensorial, contribuindo para a diferenciação e qualidade do espumante rosé.

Palavras-chave: Espumante; Licor de expedição; Análise sensorial; Método tradicional; Serra Gaúcha.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the effect of different expedition liqueur formulations on the sensory profile of a brut rosé sparkling wine produced using the traditional method in the Serra Gaúcha region. Five samples with variations in the liqueur composition were tested, using sugar, citric acid, gum arabic, and mannoproteins. Sensory evaluation was conducted blind by a panel of 14 trained tasters using the Quantitative Descriptive Analysis (QDA) sheet, considering visual, olfactory, and gustatory attributes. The data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and Tukey's test ($p < 0.05$) for mean comparison. The results indicated that the expedition liqueur has a direct influence on the sensory quality of the sparkling wine, especially in attributes such as perlage, creaminess, acidity, fruitiness, and tertiary aromas. Treatment 4 stood out by showing superior performance in three of these attributes, followed by Treatment 3, which was superior in creaminess and perlage. The findings reinforce the technical importance of expedition liqueur formulation as a tool for sensory enhancement, contributing to the differentiation and quality of rosé sparkling wine.

Keywords: Sparkling wine; Expedition liqueur; Sensory analysis; Traditional method; Serra Gaúcha.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Parâmetros físico-químico do vinho base após a FA.....	16
Tabela 2: Descrição dos tratamentos aplicados às amostras de espumante com diferentes composições.....	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Pupitres	18
Figura 02: Goma arábica: Arabinol Dolce	21
Figura 03: MPA - Vazon Enológica	22
Figura 04: Ácido cítrico	23
Figura 05: Garrafa com bico congelado	24
Figura 06: Licor de Expedição	24
Figura 07: Amostras	25
Figura 08: Amostras.....	26
Figura 09: Degustação	26
Figura 10: Gráfico de calor com as médias dos atributos sensoriais avaliados.....	27
Figura 11: Gráfico das médias dos descritores chaves, com letra correspondente às diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).....	27

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
LISTA DE TABELAS.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 HISTÓRIA.....	10
3 TIPOS DE ELABORAÇÃO.....	11
4 ESPUMANTE.....	12
5 VARIEDADES DE UVA.....	13
5.1 CHARDONNAY.....	13
5.2 PINOT NOIR.....	14
6 ELABORAÇÃO.....	15
6.1 VINHO BASE.....	15
6.2 TOMADA DE ESPUMA.....	17
6.3 REMUAGE E DÉGORGEMENT.....	17
7 LICOR DE EXPEDIÇÃO.....	18
8 ESTUDO.....	19
8.1 AÇÚCAR.....	20
8.2 GOMA ARÁBICA.....	21
8.3 MANOPROTEÍNAS.....	21
8.4 ÁCIDO CÍTRICO.....	22
9 METODOLOGIA.....	23
10 ANÁLISE SENSORIAL.....	24
11 RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO.....	26
12 CONCLUSÃO.....	29
13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

A produção de espumantes tem se consolidado como uma das principais atividades da vitivinicultura brasileira, especialmente na Serra Gaúcha, região reconhecida pela qualidade e diversidade de seus vinhos. Entre as etapas decisivas para a definição do estilo e da qualidade sensorial do espumante está o momento do *dégorgement*, no qual se adiciona o licor de expedição, uma solução que pode conter diferentes insumos permitidos pela legislação brasileira, na Instrução Normativa nº 14/2018 do MAPA, como açúcares, ácidos, compostos proteicos e aditivos tecnológicos, com o objetivo de ajustar o perfil final da bebida.

O licor de expedição exerce um papel fundamental no afinamento do espumante, influenciando diretamente características como equilíbrio gustativo, sensação em boca, *perlage* e complexidade aromática. No caso de espumantes elaborados pelo método tradicional (*champenoise*), essas interferências podem ser ainda mais significativas, dada a delicadeza do estilo e sua maior sensibilidade a alterações sensoriais.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo estudar os efeitos do licor de expedição na composição organoléptica e no perfil sensorial de um espumante rosé elaborado pelo método *champenoise* na Serra Gaúcha. Serão avaliadas diferentes formulações contendo açúcar, ácido cítrico, manoproteína e goma arábica, buscando compreender suas contribuições individuais e conjuntas na qualidade final do produto. Os resultados pretendem contribuir para a otimização do processo de afinamento do espumante e para a valorização da enologia de precisão na produção brasileira.

2 HISTÓRIA

A origem do espumante está intimamente ligada à região de Champagne, na França, onde registros históricos indicam a prática de refermentação natural em garrafa desde o século XVII. Um dos nomes mais associados a esse processo é o monge beneditino Dom Pérignon, que atuou na Abadia de Hautvillers. Embora popularmente considerado o “inventor” do champanhe, seu papel foi mais voltado ao aprimoramento das técnicas de corte de uvas e controle da qualidade do vinho. A

efervescência, antes vista como um defeito, passou a ser desejada e valorizada, consolidando a base do método tradicional de elaboração de espumantes.

Esses avanços, aliados a um atípico e longo inverno na Europa, resultaram no desenvolvimento do vinho espumante em 1676, quando uma carga de vinho tranquilo da região de Champagne foi enviada, em barris, à Inglaterra. Lá, o vinho foi envasado em garrafas de vidro resistentes e fechadas com rolhas de cortiça. Durante a primavera, com o aumento da temperatura, o vinho passou por uma segunda fermentação e se tornou espumante (JACKSON, 2020; RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2000).

De acordo com Buxaderas *et al.* (2003), o desenvolvimento dos vinhos espumantes esteve relacionado, principalmente, aos avanços na tecnologia de fabricação de garrafas de vidro mais resistentes, capazes de suportar a pressão da segunda fermentação. Além disso, o uso de rolhas de cortiça permitiu a retenção do gás carbônico no interior das garrafas, garantindo a efervescência característica da bebida.

No século XVIII, surgiram outras casas de Champagne que, com ideias e técnicas inovadoras, como o *remuage*, procedimento em que as garrafas são giradas e inclinadas para que os sedimentos desçam até o gargalo, e o *dégorgement*, que é o congelamento do gargalo para ejetar os sedimentos. Isso aperfeiçoou a elaboração dessa bebida e popularizou mundialmente o espumante (JACKSON, 2020; RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2000).

3 TIPOS DE ELABORAÇÃO

Existem diferentes métodos para a elaboração dos vinhos espumantes, sendo que o termo refere-se exclusivamente àqueles submetidos a uma fermentação alcoólica em recipiente fechado, processo responsável pela geração e retenção natural do gás carbônico. Também é possível a realização da carbonatação artificial por meio da adição externa de dióxido de carbono, técnica que resulta em bebidas de qualidade inferior, conhecidas como vinhos artificialmente carbonatados (RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2006).

Os espumantes são geralmente classificados segundo o método de produção, destacando-se o método tradicional ou clássico (champenoise), cujo maior

representante é o Champagne, além do método charmat e do método asti (ou moscatel espumante). Em todos esses processos, as leveduras desempenham um papel fundamental para a fermentação e para a formação da efervescência característica dessas bebidas (JACKSON, 2008).

A produção de espumantes envolve etapas técnicas específicas que conferem propriedades sensoriais únicas, como aroma, sabor e perlage. Essa categoria de vinhos tem conquistado destaque não apenas por seu prestígio histórico, mas também pela complexidade de elaboração. A diversidade de estilos e métodos torna o espumante um produto sofisticado e versátil.

Neste trabalho, optou-se pelo método tradicional (champenoise), que resulta em bebidas de maior complexidade, com aromas típicos de torrefação, manteiga e frutas secas oleaginosas. No paladar, apresenta textura cremosa e persistência gustativa, decorrentes da longa maturação sobre as borras.

Além disso, o licor de expedição, na etapa final do processo, exerce papel fundamental na definição do perfil sensorial do espumante. Essa adição, geralmente composta por uma mistura de vinho base, açúcar e, por vezes, aditivos como ácido cítrico, manoproteínas e goma, promove o equilíbrio da acidez, o ajuste da doçura e contribui para a estabilidade da espuma. Segundo Jackson (2020), o licor de expedição pode alterar parâmetros químicos importantes, como o pH, a concentração de açúcares residuais e os compostos fenólicos, influenciando diretamente a percepção sensorial do produto final.

4 ESPUMANTE

O espumante brasileiro tem se consolidado como um produto de destaque no mercado nacional e internacional, especialmente devido à sua qualidade crescente e à adoção de técnicas tradicionais de produção, como o método champenoise. A Serra Gaúcha, principal região produtora do país, é reconhecida pela excelência na elaboração dessas bebidas, beneficiando-se de condições climáticas e terroir adequados para a produção de espumantes com características únicas. De acordo com EMBRAPA (2013), o Brasil destaca-se atualmente como um dos maiores consumidores e produtores de vinhos espumantes da América Latina, tendo ampliado significativamente sua participação no mercado mundial. Além disso, o investimento em tecnologia e pesquisa tem promovido avanços na qualidade,

contribuindo para o reconhecimento do espumante brasileiro em concursos e feiras internacionais (JACKSON, 2020; RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2006).

Os solos da região são predominantemente de origem basáltica, caracterizados pela riqueza em minerais como ferro, magnésio e potássio, nutrientes essenciais para o desenvolvimento da videira. Além disso, apresentam boa drenagem e textura que varia entre média e argilosa, favorecendo a retenção de umidade durante períodos secos sem comprometer a saúde das raízes. Apesar de possuírem acidez natural, que pode demandar correções, essa característica contribui para a preservação da acidez das uvas, fator fundamental para a produção de espumantes frescos e equilibrados (EMBRAPA, 2013).

A altitude, que varia entre 400 e 800 metros, aliada ao clima temperado e úmido da Serra Gaúcha, proporciona uma maturação lenta e controlada dos frutos, favorecendo a expressão aromática e a qualidade final do produto.

As variedades *Chardonnay* e *Pinot Noir* são amplamente cultivadas na Serra Gaúcha, uma das principais regiões produtoras de espumantes no Brasil. Segundo a EMBRAPA (2013), essa região apresenta condições climáticas favoráveis, como temperaturas amenas e alta amplitude térmica, que são ideais para o cultivo dessas castas e contribuem para o desenvolvimento de uvas com boa acidez e aroma, essenciais para a produção de espumantes de qualidade.

5 VARIEDADES DE UVA

5.1 CHARDONNAY

A variedade Chardonnay, conhecida como “rainha das uvas brancas” e originária da região da Borgonha, na França, é cultivada há séculos e reconhecida por sua capacidade de produzir espumantes de alta qualidade em diversos estilos e terroirs. Sua elevada acidez natural confere frescor, vivacidade e estrutura aos vinhos espumantes, além de favorecer a formação de bolhas finas e persistentes, características valorizadas principalmente na produção pelo método tradicional. O perfil aromático da Chardonnay oferece grande versatilidade enológica, permitindo a elaboração de vinhos que vão desde os mais jovens e frescos até espumantes complexos, que passam por envelhecimento prolongado sobre as borras,

desenvolvendo notas típicas de brioche, pão tostado e nozes (JACKSON, 2020; RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2006).

Segundo Ribéreau-Gayon (2000), a composição dos ácidos orgânicos e a estabilidade tartárica da Chardonnay são fundamentais para o equilíbrio e longevidade dos vinhos brancos, atributos que a consolidam como uma das uvas mais cultivadas no mundo. Sua notável capacidade de adaptação a diferentes climas e solos permite uma ampla diversidade sensorial, desde vinhos minerais e cítricos em regiões frias até perfis mais maduros e frutados em regiões de clima mais quente.

5.2 PINOT NOIR

A variedade Pinot Noir é considerada uma das uvas tintas mais prestigiadas e desafiadoras da viticultura mundial, reconhecida por sua delicadeza e complexidade aromática. Na elaboração de espumantes pelo método tradicional, a Pinot Noir contribui com estrutura, corpo e atributos sensoriais que enriquecem o perfil final da bebida. Devido à sua casca fina, requer manejo criterioso no vinhedo para prevenir doenças e garantir uma maturação equilibrada. Seu perfil aromático caracteriza-se por notas de frutas vermelhas frescas, como morango, cereja e framboesa, além de nuances florais e terrosas que se intensificam com o envelhecimento. Sua acidez moderada e taninos delicados favorecem o equilíbrio e a longevidade dos espumantes, proporcionando textura cremosa e complexidade ao paladar (JACKSON, 2020; RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2006).

Segundo Ribéreau-Gayon (2000), a Pinot Noir desempenha papel essencial na elaboração de espumantes clássicos, especialmente quando combinada com a Chardonnay, devido à sua capacidade de agregar corpo e riqueza aromática sem comprometer a finesse do vinho. Além disso, sua ampla adaptabilidade a diferentes terroirs resulta em vinhos com expressões sensoriais variadas, desde os mais vivos e frutados, em climas frios, até os mais encorpados, em regiões temperadas.

6 ELABORAÇÃO

6.1 VINHO BASE

A extração dos mostos foi realizada por meio da prensagem direta, técnica que consiste na introdução dos cachos inteiros na prensa, sem desengace. Esse método tem como objetivo preservar a qualidade aromática e a acidez natural do mosto, originando vinhos base mais delicados e, conseqüentemente, espumantes de maior fineza e elegância. A técnica busca obter exclusivamente o mosto nobre, evitando a extração de compostos indesejáveis presentes nas cascas e sementes, o que garante uma fração mais clara, limpa e ideal para a fermentação (RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2006).

A prensagem direta deve ser realizada cuidadosamente, utilizando ciclos suaves e, preferencialmente, prensa pneumática, para reduzir a extração de compostos fenólicos e preservar os aromas varietais. Essa abordagem é amplamente recomendada para manter a qualidade sensorial do mosto destinado à produção de espumantes de alta qualidade (JACKSON, 2020).

O tratamento dos mostos foi realizado com a aplicação de um formulado enzimático a uma dose de 1g/hL, cuja função é degradar as pectinas presentes na polpa da uva, facilitando a liberação do suco, reduzindo a viscosidade do mosto e promovendo uma clarificação mais eficiente. Após esse processo enzimático, a clarificação foi conduzida pelo método de flotação, baseado na adição de uma proteína vegetal, sendo dosado 15g/hL (como agente floculante) e na injeção de gás nitrogênio. O gás forma microbolhas que se ligam às partículas coloidais e sólidos em suspensão, fazendo com que subam à superfície do mosto, onde formam uma espuma compacta que pode ser removida com facilidade. Esse procedimento permite a separação eficaz do líquido límpido na parte inferior, resultando em um mosto limpo e estável, adequado para a fermentação alcoólica.

A fermentação alcoólica do vinho base foi realizada com 10g/hL de levedura *Saccharomyce cerevisiae*, sob temperatura controlada de 15 °C, durante um período de 30 dias. Essa espécie é amplamente empregada na enologia devido à sua eficiência na conversão de açúcares em etanol e à capacidade de suportar diferentes condições fermentativas.

A condução da fermentação em temperaturas mais baixas possibilita uma cinética mais lenta, favorecendo a preservação de compostos voláteis responsáveis

por aromas frutados e florais, o que contribui para a qualidade sensorial do vinho base (JACKSON, 2020).

A adição de leveduras selecionadas, devidamente hidratadas e inoculadas em condições ideais, garantiu uma fermentação limpa, completa e tecnicamente adequada para a produção de vinhos espumantes de qualidade. Ao final da fermentação, o vinho base apresentou os parâmetros físico-químicos, apresentados da tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros físico-químicos do vinho base após FA

Parâmetros	Resultados
SO ₂ Total (mg/L)	60,1
SO ₂ Livre (mg/L)	12,4
pH	3,36
Acidez total (g/L)	5,02
Acidez volátil (g/L)	0,1
Densidade (g/cm ³)	0,9993
Álcool (%v/v)	11,34
Açúcar (g/L)	24,16
Ext. seco total (g/L)	39,0
420 (nm)	0,125
520 (nm)	0,094
620 (nm)	0,099
Tonalidade	1,33
Intensidade	0,32

Fonte: Autor (2025)

6.2 TOMADA DE ESPUMA

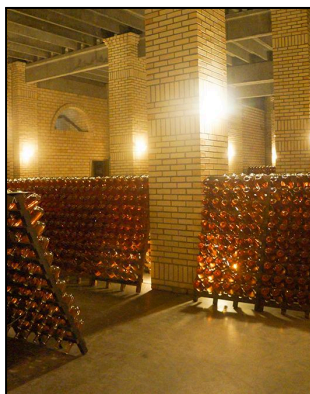
A segunda fermentação ocorreu dentro da própria garrafa, etapa na qual foram adicionadas 5g/hL de levedura *Saccharomyces Cerevisae*, 22g/L de açúcar e 4g/hL de coadjuvante de limpeza, com o objetivo de auxiliar no processo de *remuage*.

De acordo com Miele e Rizzon (2010, p. 5), “a segunda fermentação alcoólica ocorre na garrafa, com adição de sacarose e leveduras selecionadas, sendo essencial para a formação da espuma e pressão interna dos espumantes”. Esse processo fermentativo teve duração de 30 dias, período necessário para garantir a completa transformação dos açúcares em álcool e a formação do gás carbônico responsável pela perlage do espumante. Em seguida, o vinho permaneceu em maturação na cave por mais 28 meses, etapa fundamental para o desenvolvimento de aromas complexos, maior integração dos compostos, estabilização da espuma e ganho de elegância sensorial.

6.3 REMUAGE E DÉGORGEMENT

A limpeza do espumante foi realizada por meio do processo de *remuage*, que consiste em colocar as garrafas nos *pupitres* (uma espécie de cavalete), conforme a figura 01, e realizar giros nas garrafas para que as leveduras decantem no gargalo. O processo de *remuage*, responsável pela limpeza do espumante, foi desenvolvido no início do século XIX por Madame Clicquot, também conhecida como Veuve Clicquot. “Esse método consiste em posicionar as garrafas em *pupitres* (cavaletes inclinados) e girá-las progressivamente para que as leveduras decantem no gargalo, facilitando sua posterior remoção” (Taittinger, 2000).

Figura 01 – Pupitres



Fonte: www.casavalduga.com.br (2025)

A extração das leveduras foi realizada por meio do congelamento do gargalo da garrafa, em imersão sob solução aquosa de propilenoglicol, a fim de formar um bloco de sedimentos congelados que permite a remoção eficiente das borras acumuladas durante o processo de remuage, garantindo a limpidez e a qualidade visual do espumante. Em seguida, a garrafa foi aberta automaticamente por meio de um equipamento denominado degorjadora, responsável por realizar o *dégorgement*, etapa em que as leveduras são expelidas pela pressão interna do espumante. Após essa etapa, o espumante ficou pronto para o recebimento do licor de expedição.

Essa técnica originalmente desenvolvida e aprimorada por Madame Clicquot no século XIX, esse procedimento evoluiu de uma operação totalmente manual para o método atual, conhecido como *dégorgement à la glace*, no qual o gargalo é congelado por imersão em solução refrigerada, como propilenoglicol. Esse congelamento permite que o tampão de borras seja expulso pela própria pressão interna do espumante, assegurando a limpidez do produto antes da adição do licor de expedição, o que é fundamental para a qualidade final da bebida (MIELE; RIZZON, 2010).

7 LICOR DE EXPEDIÇÃO

O licor de expedição passou a ser utilizado no século XIX, na região de Champagne, na França, como forma de repor o volume perdido e ajustar o teor de açúcar do espumante após a segunda fermentação e o *dégorgement*. Essa prática

consiste em adicionar uma mistura de vinho base, açúcar e, em alguns casos, destilados como conhaque ou brandy, cuja composição varia de acordo com o estilo de espumante desejado. Além de completar o volume, o licor de expedição possibilita ao enólogo definir a doçura final da bebida, classificando-a em estilos como Brut, Extra-Brut ou Demi-Sec, e contribuindo para características gustativas específicas (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

O licor de expedição é feito com vinho de boa qualidade e açúcar. Algumas empresas utilizam conhaque acidificado com ácido tartárico. A preparação do licor de expedição, geralmente, é feita a partir de 75 kg de açúcar, ao qual se adiciona vinho branco até alcançar um volume de 100 L. O licor de expedição é adicionado para contribuir com a harmonia e suavidade do vinho espumante, além de melhorar o aroma e as características gustativas. A quantidade a ser adicionada depende do tipo de vinho espumante: extra brut, brut, seco, demi-sec e doce. Comercialmente, o tipo brut é o espumante mais produzido, cuja quantidade máxima de açúcar está limitada em 15 g/L (Rizzon; Meneguzzo; Abarzua, 2000, p. 15).

O licor de expedição é um dos componentes finais da elaboração de espumantes, sendo adicionado após o *dégorgement* com o objetivo de ajustar características como dulçor, equilíbrio gustativo e complexidade sensorial. Conforme previsto na legislação brasileira, especialmente na Instrução Normativa nº 14/2018 do MAPA, a composição do licor de expedição deve seguir padrões específicos quanto à adição de açúcares, destilados, ácidos e aditivos autorizados (BRASIL, 2018).

O equilíbrio entre esses elementos permite corrigir a acidez natural do espumante e influenciar atributos como cremosidade, persistência do perlage e perfil aromático, sendo considerado uma ferramenta enológica estratégica no afinamento do produto.

8 ESTUDO

A escolha deste tema e deste produto surgiu do meu profundo interesse e admiração pela elaboração de vinhos espumantes. Atuando profissionalmente diretamente na produção de espumantes e na preparação do licor de expedição, percebi que, embora muitas vezes pouco valorizado, o licor desempenha um papel essencial no processo, sendo uma ferramenta de grande potencial para aprimorar as características sensoriais da bebida. Assim, reconheço o licor de expedição como

um elemento técnico valioso, capaz de agregar qualidade e sofisticação ao produto final.

O produto estudado neste trabalho é um espumante rosé, elaborado na Vinícola Casa Valduga Vinhos Finos Ltda., localizada no Vale dos Vinhedos, em Bento Gonçalves (RS). O processo iniciou-se na safra de 2022, com a elaboração do vinho base a partir das variedades Chardonnay e Pinot Noir cultivadas na Serra Gaúcha. Após a segunda fermentação, o espumante permaneceu em maturação sobre as leveduras por 28 meses, o que contribuiu para o desenvolvimento de maior complexidade e elegância sensorial. Com o prolongamento do tempo de cave, é natural que o espumante perca parte de sua vivacidade inicial, por isso, o uso do licor de expedição foi pensado como forma de devolver frescor à bebida, equilibrando sua jovialidade com as características conferidas pela maturação e pela fermentação malolática que ocorreu na mesma. Segundo Ribéreau-Gayon et al. (2006, p. 226), “a fermentação malolática transforma o ácido málico em ácido láctico, reduzindo a acidez total e modificando o equilíbrio gustativo do vinho”.

Neste estudo, foram utilizados diferentes insumos enológicos no licor de expedição: açúcar, ácido cítrico, goma arábica e manoproteínas, com o objetivo de conferir visualmente a qualidade do perlage, olfativamente o frutado e os aromas terciários e gustativamente a acidez e cremosidade. A proposta foi buscar um equilíbrio ideal entre esses elementos, de modo a alcançar uma harmonia entre acidez vibrante, aroma complexo e suavidade no paladar.

8.1 AÇÚCAR

O açúcar desempenha papel fundamental na etapa de afinamento com o licor de expedição. Além de ajustar o nível de dulçor da bebida, contribui para o equilíbrio sensorial, suavizando a acidez natural do espumante. Sua presença também influencia a textura e a sensação de corpo, promovendo maior untuosidade e complexidade ao produto final.

De acordo com a Embrapa (2013), a adição de açúcar no licor de expedição é fundamental para definir o estilo do espumante, equilibrando os níveis de doçura e acidez da bebida.

8.2 GOMA ARÁBICA

A goma arábica é um polissacarídeo natural obtido da seiva de árvores do gênero *Acacia*, composta por polímeros de cadeia longa, solúveis em água, cujas propriedades coloidais permitem seu uso como agente estabilizante e emulsificante em alimentos e bebidas. Em vinhos e espumantes, sua aplicação contribui para a estabilidade coloidal, a prevenção de precipitados, como cristais de bitartarato de potássio, além de melhorar a limpidez e a suavidade do paladar, atuando de forma complementar a outras práticas enológicas (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006; JACKSON, 2020; ZOECKLEIN et al., 1995).

Neste estudo, foi utilizada a goma arábica **Arabinol Dolce**, que pode ser vista na figura 02, da empresa A&B, selecionada por sua capacidade de promover suavidade e equilíbrio gustativo à bebida.

Figura 02 – Goma arábica ARABINOL DOLCE



Fonte: www.aeb-group.com.br (2025)

8.3 MANOPROTEÍNAS

As manoproteínas são macromoléculas provenientes da parede celular das leveduras, compostas principalmente por polissacarídeos e proteínas. “No contexto enológico, elas promovem interações com compostos tânicos e proteicos, suavizando a percepção gustativa sem mascarar a intensidade aromática. Também

favorecem a estabilidade química e proteica do produto” (Ribéreau Gayon et al., 2006).

Neste estudo, utilizou-se o produto MPA, trazido na figura 03, da empresa Enologica Vason. Em espumantes, as manoproteínas exercem um papel fundamental na cremosidade e na elegância da bebida, sendo obtidas por processos biotecnológicos específicos. Devido à sua estrutura ramificada e de cadeia longa, apresentam alta capacidade de estabilização coloidal, melhoram a textura e aumentam a complexidade sensorial (RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2006).

Figura 03 – MPA - VAZON ENOLOGICA

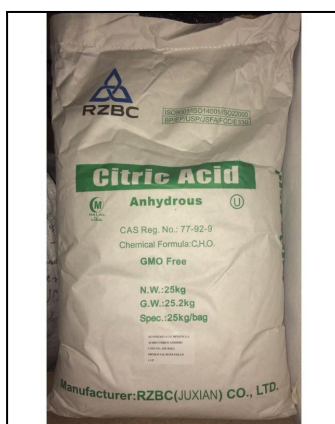


Fonte: www.vason.com.br (2025)

8.4 ÁCIDO CÍTRICO

Conforme figura 04. um ácido orgânico tricarboxílico abundante em frutas cítricas, é amplamente utilizado na vinificação como agente acidificante e antioxidante. Sua adição permite ajustar o pH, proporcionando frescor, vivacidade e equilíbrio sensorial ao vinho. Além disso, atua na prevenção da oxidação, no controle do crescimento microbiano e na complexação de íons metálicos que poderiam catalisar reações indesejadas, favorecendo a estabilidade química e preservando as características organolépticas durante a fermentação e o armazenamento (SMITH et al., 2018).

Sua aplicação, no entanto, deve ser feita com cautela, respeitando os limites estabelecidos pela legislação brasileira, que determina o máximo de 1 g/L de ácido cítrico em vinhos e espumantes, conforme prevê a Instrução Normativa MAPA nº 14, de 8 de fevereiro de 2018 (BRASIL, 2018).

Figura 04 – Ácido cítrico

Fonte: Autor (2025)

9 METODOLOGIA

Após a conclusão da segunda fermentação, o espumante permaneceu em maturação sobre as leveduras por um período de 28 meses, em seguida, foi realizado o processo de *remuage*, com o objetivo de concentrar os sedimentos no gargalo da garrafa por meio de movimentos graduais.

Posteriormente, foi efetuado o congelamento do bico da garrafa (Figura 05), seguido pela sua abertura (dégorgement), etapa em que ocorre a extração dos sedimentos (leveduras).

Na sequência, procedeu-se à adição do licor de expedição (Figura 06), composto por vinho base e açúcar, além dos seguintes insumos enológicos:

O ácido cítrico (Figura 04), utilizado para o ajuste da acidez e intensificação do frescor. A goma arábica (Figura 02), aplicada para promover estabilidade coloidal e melhorar a textura. A manoproteína (Figura 03), empregada para aumentar a estabilidade da espuma e contribuir com o corpo e o equilíbrio sensorial do espumante. O dióxido de enxofre é adicionado como conservante.

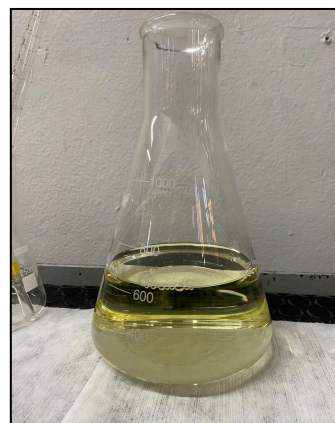
A inclusão desses componentes teve como finalidade promover o afinamento sensorial do espumante.

Figura 05 – Garrafa com o bico congelado



Fonte: Autor (2025)

Figura 06 – Licor de expedição



Fonte: Autor (2025)

O estudo foi conduzido com cinco amostras, submetidas a diferentes tratamentos, conforme apresentado na tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Descrição dos tratamentos aplicados às amostras de espumante com diferentes composições.

Amostra	Composição do Licor de Expedição
T1	10g/L de açúcar + 0,25g/L de ácido cítrico + 2g/hL de manoproteína
T2	10g/L de açúcar + 0,25g/L de ácido cítrico + 50g/hL de goma arábica
T3	10g/L de açúcar + 2g/hL de manoproteína + 50g/hL de goma arábica
T4	10g/L de açúcar + 0,25g/L de ácido cítrico + 2g/hL de manoproteína + 50g/hL de goma arábica
T5	10g/L de açúcar

10 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada com cinco amostras de espumante brut rosé, cada uma contendo uma composição distinta de licor de expedição. As avaliações foram conduzidas às cegas por quatorze provadores, utilizando a Ficha de Avaliação Descritiva Quantitativa (ADQ), conforme a figura 07. Foram considerados os

seguintes descritores sensoriais: limpidez, perlage, frutado, cítrico, autolisado, aromas terciários, frescor, acidez, dulçor, cremosidade e equilíbrio.

Figura 07 – Ficha de Avaliação Descritiva Quantitativa

Nome: _____ Data: _____

Você está recebendo amostras codificadas de espumante. Por favor, prove a amostra e avalie a intensidade de cada descritor abaixo listado, marcando um traço vertical no lugar adequado da escala correspondente.

Amostra: 986

VISUAL

Limpidez → Muita
Pouca

Qualidade do perlage → Alta
Baixa

OLFATIVO

Frutado → Muito
Pouco

Cítrico → Muito
Pouco

Autolisado (pão, brioche, fermento...) → Muito
Pouco

Aromas terciários (nozes, mel...) → Muito
Pouco

GUSTATIVO

Frescor → Muito
Pouco

Acidez → Muita
Pouca

Dulçor → Muito
Pouco

Cremosidade → Muita
Pouca

Equilíbrio → Muito
Pouco

Observações: _____

Fonte: Autor (2025)

Figura 08 – Amostras

Fonte: Autor (2025)

Figura 09 – Degustação

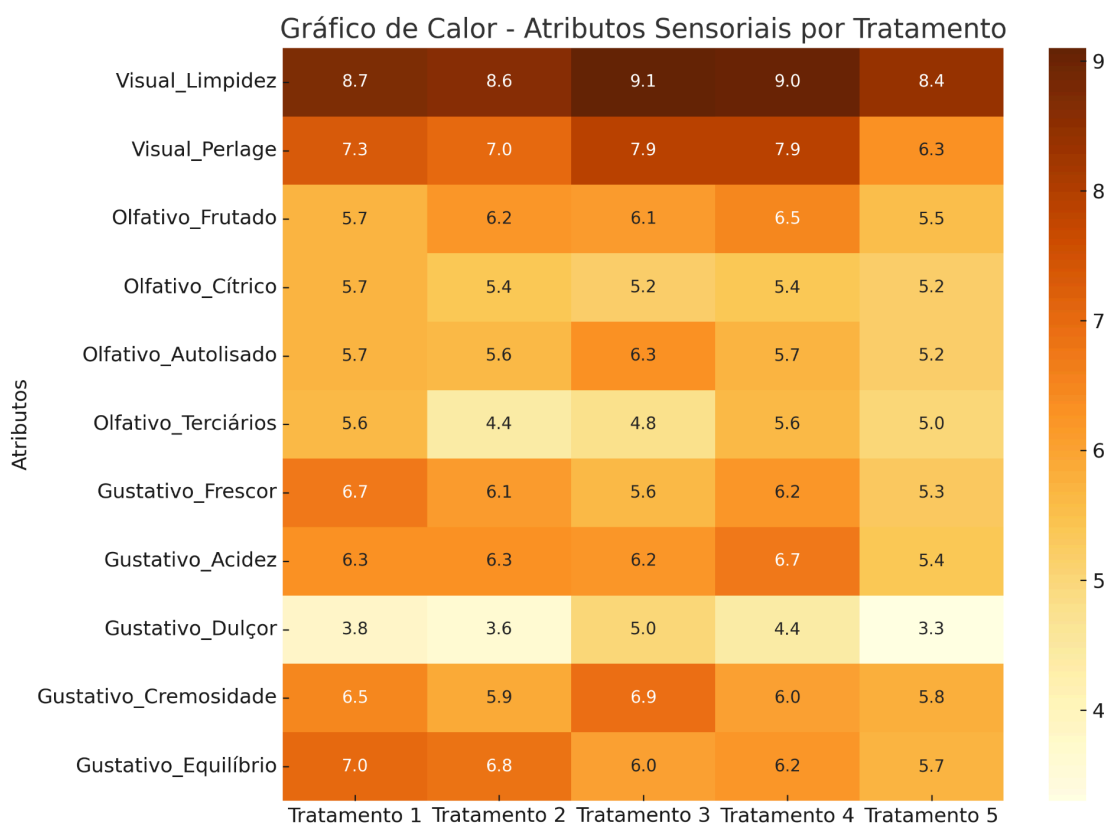
Fonte: Autor (2025)

O objetivo do estudo foi identificar as diferenças perceptíveis entre os espumantes elaborados com distintas formulações de licor de expedição. Os atributos sensoriais foram agrupados em três categorias principais: visual (qualidade do perlage), olfativa (frutado e aromas terciários) e gustativa (acidez e cremosidade). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando observada significância estatística ($p < 0,05$), aplicou-se o teste de Tukey para comparação entre as médias.

11 RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

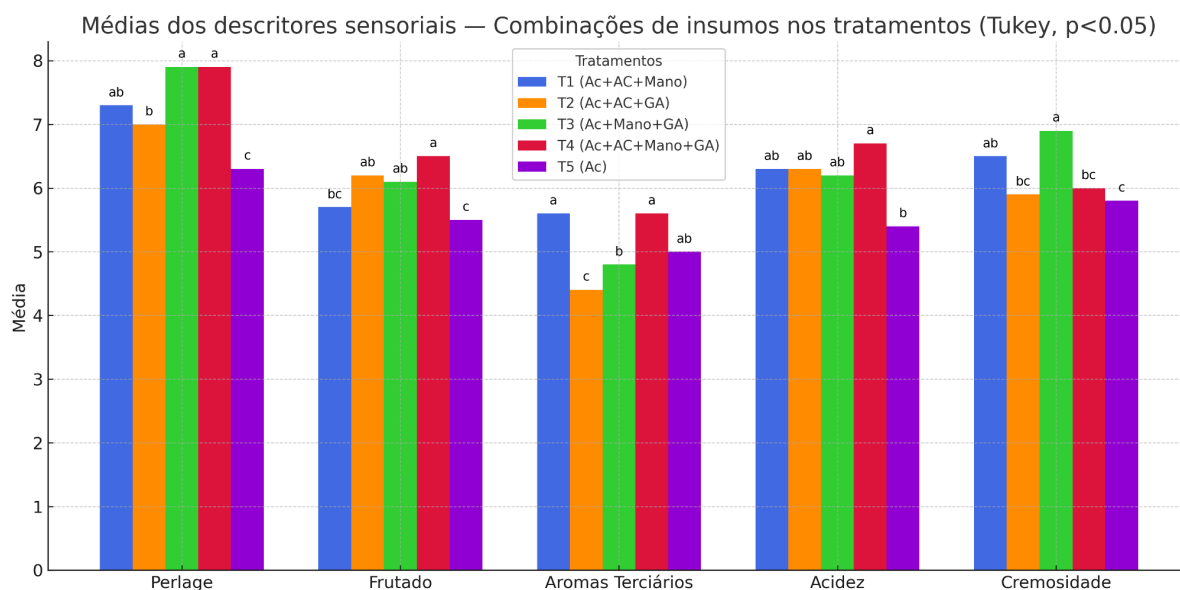
A figura 10 abaixo, apresenta as médias obtidas para cada descritor sensorial nas diferentes amostras avaliadas, onde as cores mais quentes trazem as maiores médias e as cores mais frias as menores. Para facilitar a compreensão, foram utilizadas abreviações para indicar os insumos empregados em cada tratamento: Aç (Açúcar), AC (Ácido Cítrico), Mano (Manoproteína) e GA (Goma Arábica). Essas siglas aparecem na legenda do gráfico, conforme a figura 11 para evidenciar as combinações testadas.

Figura 10 – Gráfico de calor com as médias dos atributos sensoriais avaliados



Fonte: Autor (2025)

Figura 11 – Gráfico das médias dos descritores chaves, com letra correspondente às diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p < 0.05$)



Fonte: Autor (2025)

Visualmente, o tratamento 5 se diferenciou dos demais, apresentando menor intensidade de perlage. Os tratamentos 3 e 4, independentemente da presença de ácido cítrico, destacaram-se por exibirem maior perlage. Essa diferença pode estar relacionada à combinação de goma arábica e manoproteína, que pode ter favorecido a persistência da espuma, estabilizando as bolhas formadas e resultando em um perlage mais fino e uma textura mais cremosa. O tratamento 2, que recebeu goma arábica mas não contou com a adição de manoproteína, não apresentou destaque nesse parâmetro. Já o tratamento 1, mesmo com a aplicação de manoproteína, não atingiu valores elevados de perlage, sugerindo que a ausência de goma arábica pode ter limitado esse efeito.

No aspecto olfativo, os tratamentos 3 e 4 também apresentaram médias mais elevadas para os descritores: frutado e aromas terciários, indicando um perfil aromático mais complexo. A presença combinada de manoproteína e goma arábica pode ter contribuído para essa percepção, já que esses insumos auxiliam na estabilização de compostos voláteis e na liberação gradual de aromas. O tratamento 2, que recebeu apenas goma arábica, apresentou desempenho intermediário, enquanto os tratamentos 1 e 5 tiveram as menores médias para esses descritores, possivelmente devido à ausência ou à combinação limitada de insumos capazes de potencializar o perfil aromático.

No aspecto gustativo, os tratamentos 3 e 4 também apresentaram médias mais altas para os descritores acidez e cremosidade, sugerindo maior equilíbrio e textura mais agradável. A presença combinada de goma arábica e manoproteína pode ter favorecido uma sensação de cremosidade mais pronunciada, resultado do efeito coloidal desses insumos, enquanto a acidez manteve-se mais perceptível, contribuindo para a vivacidade e jovialidade do espumante. O tratamento 1, que recebeu apenas manoproteína, obteve valor intermediário de cremosidade, o que indica que a ausência da goma arábica pode ter limitado o potencial de melhora desse atributo. O tratamento 2, sem manoproteína, apresentou menor cremosidade, reforçando o papel desse insumo na sensação de boca. O tratamento 5, composto apenas por açúcar, apresentou as menores médias para esses descritores, evidenciando a importância da aplicação combinada dos insumos para o equilíbrio gustativo.

12 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes formulações de licor de expedição sobre o perfil sensorial de um espumante brut rosé elaborado pelo método tradicional. Foram testadas combinações de açúcar, ácido cítrico, goma arábica e manoproteínas para compreender a influência desses insumos nos atributos visuais, olfativos e gustativos da bebida.

A análise sensorial demonstrou que a composição do licor de expedição exerce influência direta na qualidade final do espumante, refletindo-se no perlage, na expressão aromática e na sensação em boca. Dentre os tratamentos, o Tratamento 4 apresentou os melhores resultados gerais, destacando-se nos descritores: frutado, aromas terciários e acidez, enquanto o Tratamento 3 obteve desempenho positivo em cremosidade e perlage. Já o Tratamento 5 apresentou os menores valores, indicando menor eficácia de sua formulação.

De modo geral, observou-se que formulações mais completas, com associação de goma arábica e manoproteínas, promoveram melhorias sensoriais significativas, contribuindo para atributos como perlage, intensidade aromática, acidez e cremosidade.

Assim, confirma-se que o licor de expedição deve ser planejado de forma técnica e estratégica, pois sua composição impacta diretamente o perfil sensorial e a qualidade do espumante. A escolha cuidadosa dos insumos permite não apenas ajustar parâmetros como acidez e dulçor, mas também aprimorar aspectos como cremosidade, complexidade aromática e harmonia em boca.

Os resultados deste estudo reforçam a importância de práticas enológicas que integrem conhecimento técnico e sensorial, oferecendo uma boa opção para que enólogos elaborem espumantes de maior refinamento e identidade própria. Nesse contexto, o trabalho contribui para valorizar a produção nacional de espumantes finos, destacando o papel do licor de expedição como ferramenta essencial no afinamento do produto final.

Por fim, destaca-se que, para aprofundar os resultados obtidos, seria interessante realizar o mesmo estudo utilizando um espumante mais jovem como base, além do produto maturado, de forma a comparar como o licor de expedição atua em diferentes estágios de evolução da bebida. Essa abordagem permitiria avaliar o potencial de equilíbrio sensorial em espumantes de perfis distintos,

ampliando as possibilidades de aplicação prática dos resultados e oferecendo uma boa ferramenta para tomada de decisões.

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 14, de 8 de fevereiro de 2018. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para Vinhos e Derivados da Uva e do Vinho. *Diário Oficial da União: Brasília, DF*, 9 fev. 2018.

EMBRAPA. *Sistema de produção do vinho Moscatel espumante*. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinho/SistemaProducaoVinhoMoscatelEspumante/elaboracao.htm>. Acesso em: 18 maio 2025.

EMBRAPA. Tecnologia para elaboração de vinhos espumantes naturais tintos pelo processo tradicional. Brasília, DF: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1112429/1/Doc112.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2025.

JACKSON, R. S. *Wine Science: Principles and Applications*. 5. ed. Cambridge, MA: Academic Press, 2020.

Miele, A., & Rizzon, L. A. (2010). Elaboração de espumantes pelo método tradicional. *Embrapa Uva e Vinho*, Circular Técnica 84

RIBÉREAU-GAYON, J., GLORIES, Y., MAUJEAN, A., DUBOURDIEU, D. *Handbook of Enology: The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments*. Volume 2. Wiley, 2000.

RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. *Tratado de enología: Microbiología do vinho, vinificações*. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2006.

VITIVINICULTURA.NET. *Chardonnay: características, cultivo, enología y cata*. Disponível em: <https://www.vitivinicultura.net/chardonnay.html>. Acesso em: 17 maio 2025.

VITIVINICULTURA.NET. *Pinot Noir: características, cultivo y vinificación*. Disponível em: [link do artigo]. Acesso em: 18 maio 2025.

ZOECKLEIN, B. W.; FUGELSANG, K. C.; GUMP, B. H.; NOYES, E. *Wine Analysis and Production*. 2nd ed. New York: Springer, 1995.