



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE ZINCO SOBRE A QUALIDADE
DO CACHO DA UVA 'BRS VITÓRIA' EM PETROLINA-PE**

VINÍCIUS XAVIER NUNES

PETROLINA – PE
2025

VINÍCIUS XAVIER NUNES

**EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE ZINCO SOBRE A QUALIDADE
DO CACHO DA UVA ‘BRS VITÓRIA’ EM PETROLINA-PE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IFSertãoPE Campus
Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA – PE
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

X3 Nunes, Vinícius Xavier.

Efeito da aplicação foliar de zinco sobre a qualidade do cacho da uva 'BRS Vitória' em Petrolina - PE / Vinícius Xavier Nunes. - Petrolina, 2025.
35 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2025.
Orientação: Profª. Drª. Luciana Souza de Oliveira.

1. Ciências Agrárias. 2. Viticultura. 3. Nutrição foliar. 4. Reguladores vegetais. 5. Micronutriente. I. Título.

CDD 630

VINÍCIUS XAVIER NUNES

EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE ZINCO SOBRE A QUALIDADE DO CACHO DA UVA 'BRS VITÓRIA' EM PETROLINA-PE

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IFSertãoPE Campus Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 03 de dezembro de 2025.

Documento assinado digitalmente
 LUCIANA SOUZA DE OLIVEIRA
Data: 24/12/2025 11:02:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Luciana Souza de Oliveira (Orientadora)
IF SertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

Documento assinado digitalmente
 FABIO FREIRE DE OLIVEIRA
Data: 24/12/2025 06:29:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Fábio Freire de Oliveira
IF SertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

Luis Carlos Pita de
Almeida:85808296587

 Assinado de forma digital por Luis Carlos
Pita de Almeida:85808296587
Dados: 2025.12.23 21:49:03 -03'00'

Prof. Me. Luis Carlos Pita de Almeida
IF SertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

DEDICATÓRIA

À minha querida mãe Maria Leni Xavier Nunes (in memoriam), minha maior incentivadora desde o início.

Á Lourismar Valério (in memoriam), que me passou grandes ensinamentos no ramo agrícola.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente a Deus, que me guiou até aqui, me dando forças nos momentos de dificuldade e não me permitindo ter dúvidas dos meus objetivos. Agradeço por todas as bençãos e livramentos até aqui.

A meu pai e minhas irmãs, por me apoiarem durante a realização do curso, bem como todos os familiares e amigos que acreditaram em mim.

À professora Dra. Luciana Souza de Oliveira, por me orientar no desenvolvimento deste trabalho e ajudar na conclusão do estágio, sempre sanando as dúvidas e estando disposta a ajudar.

Ao professor Dr. Fabio Freire de Oliveira, por me dar um norte sobre como idealizar este trabalho, tirando dúvidas frequentes.

Ao professor Dr. Júlio Cesar Sobreira Ferreira, pela disponibilidade para me ajudar na parte estatística do trabalho, sempre disposto a ajudar independendo do horário e da sua rotina.

Ao professor Dr. José Sebastião Costa de Sousa, por sempre se colocar disposto a ajudar durante esta jornada acadêmica, sempre com palavras motivacionais, conselhos e uma didática incrível.

A todos os docentes do curso de agronomia, por passarem seus ensinamentos e me capacitarem para o mercado de trabalho, em especial Dra. Jane Oliveira Perez e Dra. Aline Rocha, por serem prestativas e ajudarem em tudo que podiam.

A todos os meus companheiros presentes nessa jornada de 5 anos, sempre trocando conhecimentos e partilhando de momentos únicos e árduos. Em especial aqueles com quem compartilhava o café durante os intervalos da tarde, Vittor Hugo Alves, Willyam Cruz e Guilherme James Carvalho, estes que estavam presentes na maioria dos momentos marcantes do curso.

À Dra. Islaine Santos Silva e Renata Gomes de Barros Santos por me ajudarem e acolherem no laboratório de enologia do IFSertão – CPZR, sendo importantes na realização das análises químicas.

Aos companheiros que dedicaram um pouco do seu tempo na realização das análises deste trabalho, sendo eles: Hugo Pereira, Maria Cristina Gonzaga, André Vinícius Alves, Fábio Souza e Henrique Muriel Alves.

EPÍGRAFE

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.

(José de Alencar)

RESUMO

A viticultura irrigada no Submédio do Vale do São Francisco consolidou-se como uma das principais atividades agrícolas da região, destacando-se pela produção de uvas de mesa de alta qualidade. Entre os fatores determinantes para o sucesso da cultura, o manejo nutricional ocupa papel central, especialmente quanto ao fornecimento de micronutrientes como o zinco, essencial para processos fisiológicos relacionados à síntese de auxinas e ao desenvolvimento dos cachos. A cultivar BRS Vitória, objeto deste estudo, é uma variedade apirênnica amplamente cultivada no Semiárido, reconhecida por sua rusticidade, sabor especial e tolerância ao mísio. Este trabalho foi conduzido em Petrolina - PE e teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação foliar de diferentes fontes de zinco na qualidade dos cachos da uva BRS Vitória, em comparação com reguladores vegetais contendo auxina, giberelina e citocinina. Foram analisadas variáveis físicas (peso e comprimento dos cachos, diâmetro das bagas e comprimento da ráquis) e químicas (sólidos solúveis, acidez titulável e relação sólidos solúveis/acidez). Os resultados obtidos indicaram que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos e a testemunha, tanto em parâmetros físicos quanto químicos, sugerindo que a resposta da cultivar pode variar conforme o ciclo produtivo e as condições edafoclimáticas. Ainda assim, o estudo reforça a importância da investigação sobre o papel do zinco e dos reguladores vegetais na viticultura tropical, contribuindo para o aprimoramento dos tratos culturais e para a competitividade da produção de uvas de mesa no Semiárido brasileiro.

Palavras-chave: Viticultura; nutrição foliar; reguladores vegetais; micronutriente.

ABSTRACT

Irrigated viticulture in the Lower-Middle São Francisco Valley has established itself as one of the region's main agricultural activities, standing out for its production of high-quality table grapes. Among the determining factors for the success of the crop, nutritional management plays a central role, especially regarding the supply of micronutrients such as zinc, essential for physiological processes related to auxin synthesis and bunch development. The BRS Vitória cultivar, the subject of this study, is a seedless variety widely cultivated in the Semi-Arid region, recognized for its hardiness, special flavor, and tolerance to downy mildew. This work was conducted in Petrolina - PE and aimed to evaluate the effects of foliar application of different zinc sources on the quality of BRS Vitória grape bunches, in comparison with plant growth regulators containing auxin, gibberellin, and cytokinin. Physical variables (bunch weight and length, berry diameter, and rachis length) and chemical variables (soluble solids, titratable acidity, and soluble solids/acidity ratio) were analyzed. The results obtained indicated that there was no statistically significant difference between the treatments and the control, both in physical and chemical parameters, suggesting that the cultivar's response may vary according to the production cycle and edaphoclimatic conditions. Even so, the study reinforces the importance of research into the role of zinc and plant growth regulators in tropical viticulture, contributing to the improvement of cultural practices and the competitiveness of table grape production in the Brazilian Semi-Arid region.

Keywords: Viticulture; foliar nutrition; plant growth regulators; micronutrient.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Croqui do delineamento experimental	22
Figura 2. Ramo com 25 cm de comprimento, quando receberam a terceira aplicação dos tratamentos	23
Figura 3. Estrutura do cacho de uva	24
Figura 4. Medição do comprimento dos cachos da 'BRS Vitória'	25
Figura 5. Medição de diâmetro de baga e comprimento de pedicelos	26
Figura 6. Medição do comprimento da raquis e do pedúnculo	26
Figura 7. Amostras com mosto da uva para análises químicas	27
Figura 8. Processo de titulação e aferição de sólidos solúveis	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Característica química do solo da área experimental.....	21
Tabela 2. Composição dos tratamentos e doses utilizadas em g ou ml/ha.....	24
Tabela 3. Resultado das análises de variância do comprimento e massa do cacho, comprimento da ráquis, pedúnculo e pedicelo, diâmetro de baga.....	29
Tabela 4. Resultados das análises de variância dos sólidos solúveis, acidez titulável e relação SS/AT.....	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo geral	13
2.2	Objetivos específicos	13
3	REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1	A VITIVINICULTURA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO	14
3.2	A UVA 'BRS VITÓRIA'	16
3.3	NUTRIÇÃO MINERAL COM ZINCO E EFEITOS NA VIDEIRA	17
3.4	USO DE REGULADORES VEGETAIS NA VITICULTURA	18
3.5	IMPORTÂNCIA DA ESTÉTICA DO CACHO DE UVA	19
4	MATERIAL E MÉTODOS	21
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
6	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

A viticultura irrigada no Submédio do Vale do São Francisco tem se consolidado como uma das principais atividades agrícolas da região, impulsionada por avanços tecnológicos e práticas de manejo que visam elevar a qualidade dos frutos e a eficiência dos processos produtivos. Dentre os fatores que influenciam diretamente o sucesso da produção, destaca-se o manejo nutricional, especialmente o uso de micronutrientes como o zinco, cuja atuação está relacionada à síntese de auxinas, hormônios vegetais essenciais para o desenvolvimento e estruturação dos cachos.

O zinco é essencial para a síntese do aminoácido triptofano, que é o precursor direto da auxina nas plantas, hormônio vegetal crucial para o enraizamento e crescimento celular. De acordo com IBRAHIM; RAMADAN (2015), a deficiência de zinco pode causar degradação das auxinas produzidas pelas plantas e reduzir a sua síntese, e como esse hormônio é responsável pelo crescimento apical, ocorre a diminuição da altura das plantas e estímulo do crescimento dos brotos laterais.

Estudos recentes têm evidenciado os benefícios da aplicação foliar de sulfato de zinco em diferentes cultivares. De acordo com Song et al. (2015), a aplicação foliar de sulfato de zinco promoveu o acúmulo de sólidos solúveis, flavonóides, taninos e antocianinas na casca das bagas da uva ‘Merlot’, diminuindo a concentração de acidez titulável. Silva et al. (2018) comprovaram um incremento na produtividade da uva ‘BRS Vitória’, após as aplicações de sulfato de zinco via folha, reforçando o potencial desse micronutriente na viticultura tropical.

Este estudo tem como foco a cultivar BRS Vitória, uva de mesa sem sementes, amplamente cultivada na Região, reconhecida por seu sabor característico e pela tolerância ao míldio, conforme descrito por Maia et al. (2012). A pesquisa busca avaliar não apenas a maximização da produtividade, mas também as características estruturais dos cachos, como comprimento, uniformidade e a influência sobre o raleio, prática fundamental para a descompactação dos cachos e melhoria da qualidade visual e comercial dos frutos.

Diante disso, essa pesquisa consiste em compreender de que forma a aplicação foliar de zinco pode contribuir para o alongamento dos cachos da cultivar BRS Vitória. A relevância do trabalho reside na possibilidade de otimizar tratos culturais, promovendo cachos mais uniformes, com atributos desejáveis para o mercado consumidor.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral: Avaliar os efeitos de diferentes fontes de zinco na qualidade de cachos da uva 'BRS Vitória', em comparação com regulador vegetal contendo auxina.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar características físicas dos cachos: massa (g) e comprimento (cm) dos cachos, diâmetro (mm) das bagas e comprimento da ráquis (cm), pedicelo (mm) e pedúnculo (cm);
- Determinar as características físico-químicas das bagas: teores de sólidos solúveis e acidez titulável e relação sólidos solúveis e acidez

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A VITICULTURA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

De acordo com Protas et al. (2024), o Submédio do Vale do São Francisco, localizado na região Nordeste, é o maior polo produtor e exportador de uvas finas de mesa do Brasil, mais precisamente os estados de Pernambuco e da Bahia. Como os sistemas de produção dominantes, dependem de irrigação, é possível ter dois ciclos vegetativos e duas podas, possibilitando a colheita de uma ou mais safras por ano na mesma área. Embora a referência histórica desta região esteja relacionada com o pioneirismo na produção de uvas para o consumo in natura, há registros de que a partir da década de 1980, a implantação de projetos focados na produção de vinhos finos, hoje consolidados com a outorga, pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi), da indicação geográfica (IG) de vinhos finos (tropicais) Vale do São Francisco. Já nos anos 2000, foram implantados projetos voltados à produção de suco de uva. Assim, com uma estrutura de produção que abrange os três segmentos da cadeia produtiva vitivinícola, o Vale do Submédio São Francisco conta com uma ampla diversidade de cultivares, desde uvas finas de mesa, uvas para a elaboração de vinhos e uvas americanas e híbridas para a produção de vinho, suco e polpa.

A viticultura no Semiárido brasileiro tem se destacado pela sua adaptabilidade às condições climáticas adversas e pela produção de uvas de mesa de alta qualidade. Segundo Soares e Leão (2009), o Submédio do Vale do São Francisco apresenta características edafoclimáticas únicas, como alta luminosidade e baixa umidade relativa, o que favorece o cultivo da videira.

Tendo em vista estas vantagens que possibilitam uma grande produção de uvas no Submédio do Vale do São Francisco, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2024, o estado de Pernambuco liderou o ranking na produção da fruta, com 755.266 toneladas produzidas, ultrapassando o Rio Grande do Sul, que produziu 686.651 toneladas e ficou em segundo lugar, após liderar a lista durante anos. Já o estado da Bahia produziu 111.167 toneladas, ficando em quarto lugar, e a produção total do país foi de cerca de 1.820.104 toneladas. Grande parte desses números foi devido as cidades de Petrolina - PE e Juazeiro – BA, que mais produziram em seus estados e alavancaram a produção no polo (IBGE,2024).

A produtividade e a qualidade da videira são fortemente influenciadas por fatores edafoclimáticos e práticas de manejo. Granja (2020) destaca que a interação entre solo, clima e práticas culturais determina o sucesso do cultivo da videira no Semiárido, pois a alta incidência solar, juntamente com a baixa umidade relativa do ar e a disponibilidade de água para irrigação, possibilita o controle do ciclo fenológico e a obtenção de uvas com excelente padrão comercial. Essas condições, no entanto, exigem manejos específicos para garantir o equilíbrio fisiológico da planta e um resultado final de frutos, satisfatório.

Granja (2020) também observa que o manejo de cachos tem influência positiva sobre os parâmetros físico-químicos das uvas, como o teor de sólidos solúveis, a acidez titulável e a firmeza das bagas, sendo essas propriedades essenciais para atender às exigências do mercado de uvas de mesa, principalmente no caso de cultivares como a BRS Vitória, que se destacam pela qualidade sensorial e aparência visual. Técnicas como o raleio e desponte dos cachos contribuem diretamente para a melhoria da qualidade da uva, pois essas intervenções reduzem a competição entre bagas, favorecendo o desenvolvimento e coloração uniformes, bem como o aumento do tamanho. Com o cacho descompactado, há uma maior aeração entre as bagas, o que reduz a incidência de doenças fúngicas como o oídio (*Uncinula necator*), e garante uma melhor sanidade da área produtiva.

Cunha (2025) cita que do ponto de vista bioquímico, o manejo adequado dos cachos estimula a síntese de compostos fenólicos, antocianinas e açucares, resultando em frutos com maior teor de sólidos solúveis e qualidade nutricional superior. Dessa forma, o manejo de cachos, juntamente com o manejo vegetativo, não apenas melhora o desempenho e equilíbrio fisiológico da videira, mas também garante a produção de uvas de mesa com padrão de qualidade superior, atendendo às exigências do mercado consumidor, e assim, fortalecendo a competitividade da viticultura nacional. Leão (2010) reforça que o manejo de cachos associado ao uso de reguladores de crescimento e à nutrição mineral adequada, são determinantes para o sucesso da produção.

3.2 A UVA ‘BRS VITÓRIA’

Desenvolvida pela Embrapa Uva e Vinho, a ‘BRS Vitória’ é uma cultivar apirênicas resultante do cruzamento CNPUV 681-29 [Arkansas 1976 x CNPUV 147-3 (‘Niágara Branca’ x ‘Vênus’)] x ‘BRS Linda’, realizado em 2004, na Estação Experimental de Viticultura Tropical (EVT), em Jales, estado de São Paulo. A ‘BRS Vitória’ é uma cultivar vigorosa, com ampla adaptação climática, alta fertilidade de gemas possuindo, em média, dois cachos por ramo. Os cachos são levemente compactos, com massa em torno de 290 g e pedúnculo curto, possui sabor aframboezado, é apirênicas e com traço de semente minúsculo. A produtividade pode ultrapassar 30 t/ha, mas recomenda-se ajustá-la em cerca de 25 a 30 t/ha, em regiões com dois ciclos anuais. É uma cultivar que apresenta boa tolerância à rachadura de bagas, na ocorrência de precipitação excessiva durante a fase de maturação (Maia et al., 2012).

A ‘BRS Vitória’ apresenta um ciclo de 90 a 135 dias, dependendo da soma térmica durante o ciclo em cada região, sendo esta estimada em 1.511 graus-dia da poda a colheita e de 1.375 graus-dia da brotação ao final da maturação, considerando-se a temperatura base de 10°C. É uma variedade que pode ser cultivada, com sucesso, nas regiões onde foi testada sobre os seguintes porta-enxertos: IAC 572 ‘Jales’, nas regiões Noroeste de São Paulo e Norte de Minas Gerais; IAC 766 ‘Campinas’ na região Norte do Paraná e em Campinas, SP; e IAC 313 ‘Tropical’ no Submédio do Vale do São Francisco. Apresenta bom desempenho produtivo em sistema de condução latada e Y, já o sistema espaldeira é considerado inadequado devido ao grande vigor da copa. Para o sistema Y, o espaçamento adequado é de 2,8 a 3,0 m entre linhas por 2,0 a 2,5 m entre plantas, e em latada 2,8 a 3,0 m entre linhas por 2,5 m entre plantas (Maia et al., 2012).

Zilio et al. (2019) destaca que, aproximadamente 30 dias antes da maturação, a uva já atinge a coloração final, porém com baixo teor de açúcar e muita acidez. No Vale do Submédio São Francisco, Leão et al. (2016) recomenda que as colheitas sejam realizadas em período superior a 100 dias após a poda, considerando-se o equilíbrio adequado entre os teores de sólidos solúveis e acidez, além do sabor agradável da uva.

A ‘BRS Vitória’ tem alto potencial glucométrico, podendo atingir acima de 18 °Brix, com elevada acidez. As bagas da cultivar são esféricas, apresentam

tamanho médio ao natural (sem uso de reguladores de crescimento), em média de 20 mm x 28 mm, de cor preto-azulada, com película grossa e resistente. A polpa é incolor, ligeiramente firme, com sabor aframboesado (Zilio et al., 2019). Nesse contexto, a cultivar BRS Vitória tem ganhado destaque e apresenta até os dias atuais, excelente aceitação do mercado consumidor e bom desempenho agronômico, quando manejada adequadamente.

3.3 NUTRIÇÃO MINERAL COM ZINCO E EFEITOS NA VIDEIRA

O micronutriente zinco desempenha funções importantes no metabolismo vegetal, atuando principalmente como cofator enzimático, regulador da síntese de auxinas e agente antioxidante. Sua deficiência pode comprometer o crescimento vegetativo, a frutificação e consequentemente, a qualidade dos frutos, especialmente em solos com baixa disponibilidade do elemento. Na viticultura, a correção de deficiência desse nutriente por meio da adubação foliar, tem se mostrado uma estratégia eficaz e com boa resposta.

De acordo com Song et al., 2015, a deficiência de zinco pode comprometer o crescimento vegetativo, a frutificação e a qualidade dos frutos. Em razão disso, o conhecimento dos fatores que influenciam sua movimentação, disponibilidade para as plantas, mecanismos de reação deste elemento no solo e a inter-relação com íons acompanhantes são imprescindíveis para a compreensão de sua dinâmica no solo, bem como, recomendações de adubação mais assertivas (Almeida Júnior, 2007).

Almeida Júnior (2007) também cita que a deficiência de Zn em plantas é mais frequente em solos com valores de pH acima de 6,0, sendo os calcários mais propensos a esse problema, pois em pH elevado, o Zn forma compostos insolúveis como Zn (OH)2 e ZnCO3, e considerando que as reações de hidrólise de compostos desse elemento no solo, concluiu-se que para cada aumento de uma unidade de pH, a solubilidade das formas de Zn no solo cai, em aproximadamente 100 vezes.

A aplicação foliar de zinco tem se mostrado uma estratégia eficiente para corrigir deficiências e melhorar o desempenho das videiras. Em estudos com a cultivar Merlot, investigaram os efeitos da aplicação foliar de sulfato de zinco em videiras da cultivar *Vitis vinifera* cv. Merlot cultivadas em solo deficiente em zinco. Os resultados demonstraram que a pulverização foliar do nutriente promoveu acúmulo significativo de açúcares e compostos fenólicos nas bagas, elementos que são diretamente

relacionados à qualidade sensorial e nutricional dos frutos. Além disso, observou-se melhora na expressão de genes envolvidos na biossíntese de fenólicos, indicando que o zinco atua também em nível molecular na regulação da qualidade dos frutos (Song et al., 2015).

O estudo conduzido por Er, e Bayrakli (2009) avaliou diferentes métodos e níveis de aplicação do nutriente na cultivar *Vitis vinifera* L. 'Hesapali', focando em produtividade e qualidade dos frutos. Os autores observaram que tanto a aplicação via solo quanto a aplicação folha influenciam de forma positiva o desempenho dessa cultivar, e também destacaram que a adubação foliar de zinco apresenta maior eficiência na correção da deficiência nutricional e na melhoria da qualidade das uvas a curto prazo, especialmente em solos com baixa disponibilidade de zinco.

Shaaban et al. (2024) reforçam que o manejo nutricional com zinco via foliar é uma prática indispensável para elevar a produtividade e a qualidade da videira 'Thompson Seedless', ao qual testaram diferentes doses, fontes e métodos de aplicação do micronutriente, com foco na produtividade e nos atributos de qualidade dos frutos, obtendo resultados positivos.

Na videira 'BRS Vitória' em estudos recentes, obteve-se resultados promissores, onde Silva et al. (2018) analisou os efeitos da pulverização foliar de zinco na forma de sulfato e observou aumento na produtividade da cultivar.

De modo geral, a aplicação foliar de zinco apresenta uma taxa relativamente baixa de penetração pelas folhas, variando entre 1% e 5%. Além disso, sua mobilidade no floema é restrita, o que faz com que os efeitos sejam mais expressivos nos tecidos que entram em contato direto com a pulverização e a intensidade com que o Zn se desloca pelo floema depende da fenologia da planta. (Fernández, et al., 2015).

3.4 USO DE REGULADORES VEGETAIS NA VITICULTURA

Os reguladores vegetais desempenham papel essencial na viticultura tropical, principalmente em cultivares apirênicas, onde, uniformidade dos cachos e qualidade físico-química são de suma importância para a aceitação comercial. Entre os reguladores mais utilizados destacam-se a giberelina (GA_3) e as citocininas.

Macedo et al. (2010), ao estudarem a cultivar 'Centennial Seedless', notaram que a aplicação de giberelina promoveu incremento no comprimento e

largura das bagas e na massa dos cachos, algo que o torna mais atrativo comercialmente. Esse efeito está relacionado ao estímulo do alongamento celular, característica marcante da ação da giberelina.

Camili et al. (2013), ao avaliarem a cultivar 'Superior Seedless', destacaram que tanto a giberelina quanto as citocininas tiveram influência significativa quanto a qualidade química das bagas, como por exemplo, no acúmulo de sólidos solúveis e equilíbrio da acidez. Enquanto a giberelina atua principalmente no alongamento celular, as citocininas estimulam a divisão celular, resultando em frutos mais volumosos e com maior firmeza.

Amaro (2014), ao estudar a cultivar 'Crimson Seedless', cita que a aplicação de reguladores vegetais, como a giberelina e citocinina, quando associada à nutrição mineral, gera respostas fisiológicas positivas, como maior eficiência fotossintética, translocação e acúmulo de reservas, concentração de pigmentos e atividade das enzimas antioxidantes. Esses efeitos refletem diretamente na qualidade final dos frutos.

3.5 IMPORTÂNCIA DA ESTÉTICA DO CACHO DE UVA

O mercado de uva de mesa de qualidade é bastante exigente, sendo o sabor e aparência, a estética do cacho, os requisitos mais importantes para a aceitação pelos consumidores. Os cachos devem apresentar uma combinação de características como uniformidade, compacidade adequada, tamanho médio, formato cônico, bagas grandes e perfeitas, ausência de sementes e coloração, sabor e textura típicas da cultivar (LEÃO, 2010).

As práticas de manejo adotadas podem afetar diretamente essas características e as cultivares de uvas de mesa apresentam grandes variações na sua resposta a estas práticas e uma mesma cultivar pode responder de forma diferenciada em função das condições ambientais de cada região produtora (LEÃO, 2010).

Na viticultura de mesa, especialmente em cultivares apirênicas, a descompactação dos cachos e o aumento do tamanho do engaço podem ser obtidos por meio da aplicação de reguladores vegetais diretamente sobre os cachos. Dentre os fitorreguladores disponíveis no mercado, o ácido giberélico (GA_3) é o mais utilizado nesse tipo de manejo (Botelho et al., 2002; Tecchio et al., 2018; Jackson, 2020). A recomendação é que a aplicação de GA_3 seja localizada, pois quando é aplicado em

toda a planta, pode reduzir a fertilidade das gemas, comprometendo os próximos ciclos produtivos. (Botelho; Pires; Terra, 2004). O regulador de crescimento contendo GA₃ mais utilizado na viticultura para os manejos citados é o ProGibb®400, sendo o mais concentrado com mercado, o que reflete no seu alto preço e encarece esse tipo de manejo.

Em cultivares apirênicas, devido a ausência de sementes, há uma tendência na formação de bagas menores e cachos mais compactados quando comparados às variedades com sementes. Isso ocorre porque as sementes desempenham papel fundamental na síntese de hormônios vegetais presentes nas bagas, os quais estimulam processos de divisão e expansão celular, essenciais para o crescimento e desenvolvimento dos frutos (PIRES; BOTELHO, 2001; CONDE et al., 2007; PIRES; MAIA, 2012).

No ato da compra, o consumidor apresenta alta exigência quanto à aparência dos frutos. No caso das uvas de mesa, cachos grandes, com bagas maiores e uniformes, tornam-se mais atrativos, o que favorece e torna mais rápida sua comercialização (LEÃO, 2010). Essa exigência do mercado vem se intensificando cada vez mais com o passar dos anos, e para contornar o problema da compactação de cachos, o produtor deve aliar o uso de fitorreguladores (GA₃) com o manejo de tratos culturais, realizando a descompactação dos cachos (raleio).

Borges (2015), utilizando a técnica de raleio na cultivar BRS Vitória, a partir de bagas com 7 a 10 mm até 16 a 18 mm de diâmetro, obteve bons resultados na descompactação dos cachos. Esse trabalho resultou em maiores proporções de cachos cheios o que consequentemente refletiu em níveis aceitáveis de produtividade. Zilio (2019), recomenda o desponte de cachos logo após a floração ou quando as bagas estiverem com tamanho entre 6 e 8mm de diâmetro, deixando-os com 12 cm a partir da primeira ramificação do engaço.

O uso do ácido giberélico (GA₃) no início do ciclo visa aumentar o tamanho do engaço e consequentemente dos cachos (Castro, 1975; Sousa, 1996; Pires, 1998; Leão, 2010; Pires; Maia, 2012). Quando usado durante a florada, pode induzir o aborto das flores e tornar o cacho ralo, permitindo maior desenvolvimento das bagas. A concentração do GA₃ varia de acordo com a cultivar. Quando o intuito é o crescimento das bagas após a realização do raleio, o GA₃ é usado em doses maiores variando de 5 a 40 mg L⁻¹, de acordo com a cultivar (Leão, 2010). Maia et al. (2012) informam que

para a 'BRS Vitória' visando o crescimento das bagas, a concentração recomendada é de 30 mg L⁻¹ de GA₃ aplicado quando as bagas apresentarem 6 a 8 mm de diâmetro.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no lote agrícola T - 1902, na área 19 do projeto Maria Tereza, no município de Petrolina, Pernambuco. A cultivar estudada foi a 'BRS Vitória', plantada com o espaçamento de 3,5 x 2,0 m, sob o porta-enxerto IAC 313 (Tropical), com filas de 117 plantas, sendo utilizada uma parcela com 4 filas para o desenvolvimento do trabalho.

Para a caracterização química do solo, foi realizada a coleta de amostras simples na camada de 0 a 30 cm durante a fase de repouso das plantas, para posterior formação de uma amostra composta representativa. O resultado da análise do solo pode ser visto na tabela 1.

Tabela 1. Característica química do solo da área experimental.

Prof. cm	pH	M.O. g dm ⁻³	C.E. dS m ⁻¹	P mg dm ⁻³	K -----cmolc dm ⁻³ -----	Ca -----	Mg -----	Fe -----	Zn mg dm ⁻³ -----	Mn -----	Cu -----	B -----
0 - 30	7,08	15,9	1,27	125,9	0,67	4,1	1,56	47,2	58,7	38,7	8	0,61

Onde: MO, CE, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu e B correspondem a Matéria Orgânica; Condutividade Elétrica; Fósforo disponível; Potássio, Cálcio, Magnésio, Ferro, Zinco, Manganês, Cobre e Boro, respectivamente.

Esta pesquisa envolveu seis tratamentos, utilizando um regulador de crescimento vegetal com citocinina, giberelina e auxina e três fontes de zinco. São eles: T1: testemunha, T2: sulfato de zinco, T3: quelato de zinco e T4: óxido de zinco, T5: Stimulate® e T6: Stimulate ® com dose reduzida em 33,3% e quelato de zinco.

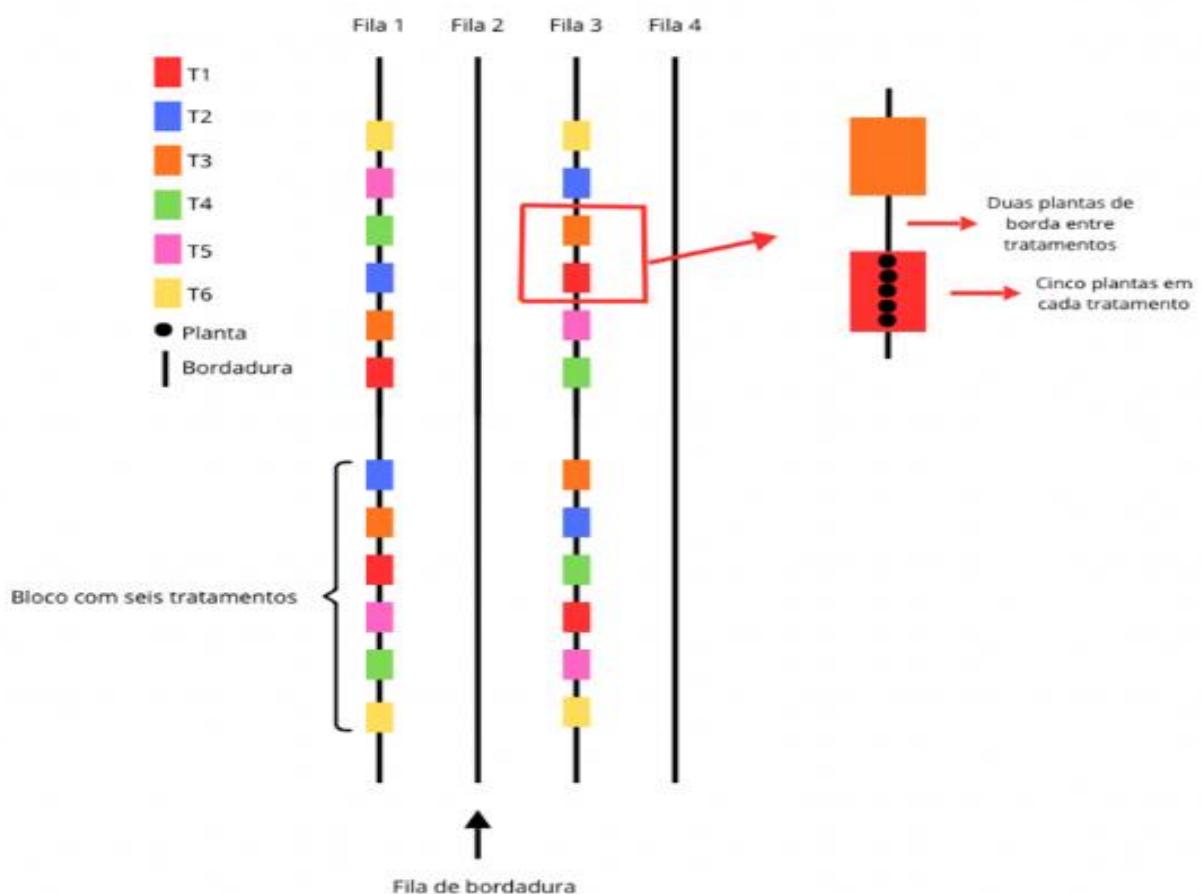
As aplicações foram realizadas no período pós poda, na fase vegetativa, especificamente aos 14, 19 e 21 dias após a poda.

O Stimulate® é um produto que pode ser utilizado em diversas culturas com o intuito de incrementar no crescimento e desenvolvimento vegetal, enraizamento, quebra de dormência e germinação em algumas espécies. Na videira sua aplicação é recomendada na fase de brotação e de bagas tamanho "ervilha".

Para este trabalho foi utilizada a dose de 100 g/ha de zinco, de acordo com trabalho de Silva et al. (2018)

Foi realizado o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), no qual realizou-se a divisão da área em 4 blocos, com 6 tratamentos cada. Cada tratamento contou com 5 plantas, totalizando 120 plantas utilizadas para o trabalho. Entre cada tratamento foram deixadas 2 plantas de bordadura, e a cada bloco, 15 plantas, a fim de diminuir possíveis interferências por deriva durante a aplicação. Os tratamentos e repetições foram sorteados aleatoriamente (Figura 1).

Figura 1. Croqui do delineamento experimental.



Fonte: O autor (2025)

Após a elaboração do croqui, as plantas foram marcadas com TNT (tecido não tecido) de 6 cores diferentes, para distinguir os tratamentos.

As pulverizações dos produtos foram feitas com o auxílio de um pulverizador costal, totalizando três aplicações, sendo a primeira realizada aos 14 dias após a poda, com as gemas intumescidas, a segunda aplicação ocorreu 19 dias após a poda,

quando os brotos apresentavam cerca de 10 cm de comprimento e a terceira aplicação, 21 dias após a poda, quando os ramos apresentavam cerca de 25 cm de comprimento (Figura 2).

Figura 2. Ramo com 25 cm de comprimento, quando receberam a terceira aplicação dos tratamentos.



Fonte: O autor (2025).

As doses dos fertilizantes foram definidas de acordo com sua concentração, para que fosse aplicado o equivalente a 100g/ha de Zn. Cada tratamento recebeu uma fonte de Zn diferente, com exceção do T1 (testemunha), o T5 (Stimulate ®) e o T6 (Stimulate ® com dose reduzida em 33,3% e quelato de zinco) (Tabela 2).

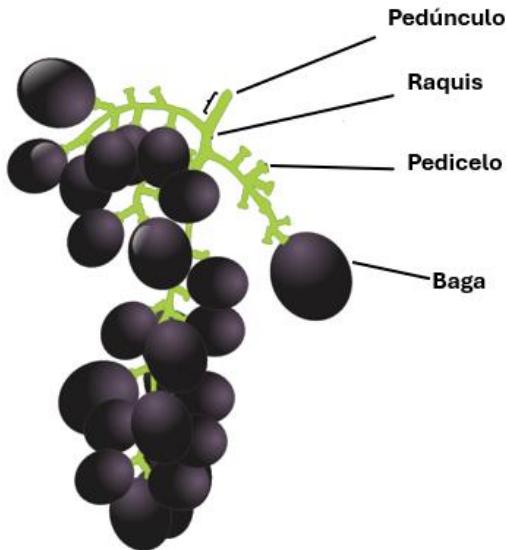
Tabela 2. Composição dos tratamentos e doses utilizadas em g ou ml/ha.

Tratamentos	Produto	Composição	Concentração	Dose de Zn	Dose utilizada
			%	g/ha ⁻¹	g-ml/ha ⁻¹
T1	-	-	-	-	-
T2	Sulfato de zinco	ZnSO ₄	20	100	500
T3	Quelato de zinco	C ₂ H ₅ O ₂ NZn	14,7	100	680
T4	Óxido de zinco	ZnO	50	100	200
T5	Stimulate	CIN, GA ₃ , AIB	0,009-0,005-0,005	-	750
T6	Stimulate + Quelato	-	-	60	500 + 408

Fonte: O autor (2025).

Após as aplicações na fase vegetativa, o material para a análise foi coletado no final do ciclo, aos 100 dias após a poda, sendo colhidos 3 cachos de cada uma das 5 plantas do tratamento, obtendo-se um total de 360 cachos para análises físico-químicas.

As partes componentes do cacho de uva podem ser visualizadas na figura 3.

Figura 3. Estrutura do cacho de uva.

Fonte: CEAGESP (2024), adaptado pelo autor (2025).

A medição de comprimento e a pesagem da massa dos cachos foi realizada na fazenda, com o auxílio de fita métrica (Figura 4) e balança no dia da colheita. O material foi coletado e levado para o laboratório de química do Instituto Federal do Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural, onde as análises físicas de diâmetro foram iniciadas.

Para a realização das posteriores avaliações, os cachos de uva ficaram armazenados na câmara fria da agroindústria e em seguida, na da escola do vinho, onde permaneceram até o fim das análises.

Figura 4. Medição do comprimento dos cachos da 'BRS Vitória'.



Fonte: O autor (2025).

Para a realização das análises biométricas dos cachos, utilizou-se a metodologia de retirar, de forma aleatória, uma baga da parte basal, mediana e apical de cada cacho escolhido dos tratamentos. O diâmetro das bagas foi medido com um paquímetro digital, assim como o comprimento dos pedicelos, que foi medido um em cada uma das 3 partes do cacho, segundo a mesma metodologia (Figura 5).

Figura 5. Medição de diâmetro de baga e comprimento de pedicelos.



Fonte: O autor (2025).

Os comprimentos do pedúnculo e da ráquis foram obtidos utilizando-se o paquímetro (Figura 6).

Figura 6. Medição dos comprimentos da raquis e do pedúnculo dos cachos.



Fonte: O autor (2025).

As análises químicas seguiram o mesmo padrão de amostragem, retirando-se três bagas de cada um dos três cachos de cada planta do tratamento, totalizando 1.080 bagas, sendo 45 por repetição. Essas bagas foram colocadas em um saco plástico e maceradas para a extração do mosto, com isto homogeneizando a amostra de cada repetição (Figura 5).

Figura 7. Amostras com mosto da uva para análises químicas.



Fonte: O autor (2025).

Para a determinação da acidez titulável, o mosto da uva foi extraído, filtrado e, em seguida, transferido uma alíquota de 10 mL para um erlenmeyer. A titulação foi realizada com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N, utilizando-se três gotas de indicador azul de bromotimol a 1%. A titulação prosseguiu até o ponto de viragem, indicado pela mudança da coloração da amostra para azul. Registrhou-se o volume de NaOH consumido, sendo a acidez expressa em gramas por litro (g/L) de ácido tartárico. Com o mesmo mosto, foram retiradas algumas gotas com uma pipeta, adicionadas um refratômetro analógico, para obter os valores de sólidos solúveis expressos em °Brix (Figura 6).

Figura 8. Processo de titulação e aferição de sólidos solúveis.



Fonte: O autor (2025).

Após o fim dos testes, foram realizadas as análises estatísticas para avaliar se houve alguma diferença entre os tratamentos sob a qualidade dos cachos da uva 'BRS Vitória'. Foi utilizado o programa Assistat versão 7.7 para a execução das análises estatísticas, onde os dados obtidos pelas avaliações físico-químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando o teste de Tukey, considerando significativo o valor- $p \leq 0,05$, correspondente a um nível de confiança de 95%.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados mostrados na tabela 3, observa-se que não houve diferença estatística nos parâmetros físicos, entre os tratamentos em relação à testemunha, apresentando comprimento e massa de cachos semelhantes.

As análises de ráquis, como o comprimento, juntamente com o pedúnculo, pedicelo e o diâmetro das bagas, não diferem significativamente do tratamento sem aplicação dos produtos. Resultados semelhantes foram obtidos por Silva (2018), onde as análises biométricas não tiveram diferença estatística perante a testemunha.

Tabela 3. Resultado das análises de variância do comprimento e massa do cacho, comprimento da ráquis, pedúnculo e pedicelo, diâmetro de baga.

Tratamento	Cacho		Ráquis		Baga	
	Comprimento	Massa	Comprimento	Pedúnculo	Pedicelo	Diâmetro
			cm	g	cm	mm
T1	13,88 a	211,40 a	8,48 a	2,56 a	6,83 a	15,92 a
T2	14,49 a	203,89 a	9,15 a	2,37 a	6,63 a	15,84 a
T3	14,87 a	204,45 a	9,28 a	2,50 a	6,74 a	15,91 a
T4	14,54 a	212,13 a	8,80 a	2,51 a	6,26 a	15,95 a
T5	14,08 a	204,70 a	8,92 a	2,36 a	6,39 a	15,72 a
T6	14,78 a	212,64 a	8,61 a	2,60 a	6,40 a	15,85 a
CV (%)	5,3	7,32	10,05	14,11	4,64	2,29

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Fonte: O autor (2025).

No trabalho de Silva et al. (2018) foram aplicadas doses crescentes de zinco (0, 50, 100, 200 e 300 g/ha do elemento) e apesar de não ter havido diferença estatística entre as variáveis avaliadas (produção, biometria de bagas e de cachos, sólidos solúveis e acidez total), houve uma boa média de comprimento de cachos utilizando-se a dose de 100 g/ha.

Os resultados obtidos de massa e comprimento do cacho neste trabalho foram próximos aos descritos por Leão e Lima (2016), sendo eles 220 g e 15,43 cm, respectivamente. Eles citam que a cultivar apresenta em média diâmetro de baga de 16,8 mm, que é superior as medidas obtidas neste trabalho. Os autores destacam que

com o avanço da idade da planta, há também uma tendência de aumento da massa e tamanho das bagas.

No trabalho de Silva et al. (2018), o diâmetro das bagas é de 17,1 mm, sendo superior a ambos os trabalhos. Cultivada em clima subtropical, a 'BRS Vitória' apresentou uma massa de 339,6 g, como mostrado por Brito et al. (2023), o que é bastante superior aos trabalhos citados. O comprimento de cacho nessa condição foi de 12,68 cm, sendo menor do que os analisados aqui, e o comprimento do engaço foi de em média 8,36 cm, sendo semelhante ao resultado deste trabalho.

Maciel (2021) ao analisar a uva 'BRS Vitória' no Distrito Federal, obteve média de 17,66 cm para o comprimento dos cachos, valor relativamente maior do que os obtidos neste experimento. Para diâmetro de bagas ele obteve 14,4 mm, média inferior à dos tratamentos descritos.

De acordo com Leão et al. (2004), a massa do cacho pode ser influenciada pelo manejo da videira, a exemplo do desponte de ramos realizado entre o pegamento e o enchimento de bagas. Nessa fase há um incremento do tamanho de bagas por cessar temporariamente o crescimento apical e translocação da seiva para os ramos. Isso é reforçado por Cunha (2025), que descreve o uso da giberelina (GA³) como responsável pelo aumento do tamanho dos cachos e bagas, porém dependendo do estágio fonológico, condições edafoclimáticas, concentração e cultivar. No caso deste trabalho, o GA³ só foi usado na fase vegetativa da cultivar, não influenciando no crescimento das bagas.

Na tabela 4 estão os resultados das análises químicas dos frutos.

Tabela 4. Resultados das análises de variância dos sólidos solúveis, acidez titulável e relação SS/AT.

Parâmetros	Tratamentos						CV (%)
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Sólidos Solúveis (°Brix)	17,45 a	17,38 a	18,15 a	17,45 a	17,63 a	17,30 a	3,45
Acidez Titulável (%)	0,69 a	0,65 a	0,68 a	0,67 a	0,67 a	0,69 a	4,90
SS/AT	27,35 a	27,23 a	28,45 a	27,35 a	27,62 a	27,11 a	3,45

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Fonte: O autor (2025).

Como mostra a tabela 4, os tratamentos não diferem estatisticamente entre si, quando analisados os parâmetros químicos.

Para o Submédio do Vale do São Francisco, Leão e Lima (2016) citaram os valores de 19°Brix a 22,5°Brix como sendo a faixa de sólidos solúveis da cultivar, valores estes que são superiores aos encontrados neste trabalho (17,55°Brix). Em contrapartida a acidez titulável é na faixa de 0,6 g e 0,8 g de ácido tartárico/ 100 mL no momento da colheita, o que se enquadra nos resultados obtidos neste experimento.

No Distrito Federal, Maciel (2021) obteve os valores de 14,46°Brix, 0,83 g/ 100 mL e 16,87 para sólidos solúveis, acidez titulável e relação SS/AT respectivamente, valores abaixo dos apresentados aqui. Em Petrolina, Silva (2018) citou os valores médios de 18,57°Brix e 0,50% para sólidos solúveis e acidez titulável, o que supera as médias citadas anteriormente e as deste trabalho, o que pode ser causado pela diferença nas condições edafoclimáticas das duas localidades, o que afeta diretamente a composição físico-química dos frutos.

De acordo com Maia (2012), a 'BRS Vitória deve ser colhida quando apresentar pelo menos 19°Brix, ponto onde ocorre o equilíbrio entre açúcar e acidez e segue às normas internacionais de comercialização, que estabelece o teor mínimo de sólidos solúveis para uvas de mesa sendo na faixa de 14,0 a 17,5°Brix. Este trabalho atende a norma de comercialização de uva de mesa, porém não segue a recomendação de Maia (2012), pois apresenta média de 17,56°Brix.

Maia (2012) também explica que o sabor das frutas está diretamente associado ao equilíbrio entre açúcares e ácidos, expresso pela relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) e os valores elevados dessa relação são considerados altamente desejáveis pelo mercado interno, pois refletem melhor qualidade sensorial. De acordo com Bleinroth (1993) citado por Maia (2012) a relação SS/AT constitui um indicador mais representativo da maturidade e do sabor das frutas do que a avaliação isolada de açúcares ou acidez, e recomenda que, para uvas de mesa, esse índice seja igual ou superior a 20. Baseado nesse dado é possível afirmar que as relações de cada tratamento estão dentro dos padrões de aceitação do mercado de uva de mesa, alcançando o sabor aframboezaço característico da cultivar.

Como mostrado por Prezotti e Guarconi (2013), para a maioria das culturas, teores de Zn disponíveis no solo acima de 2,2 mg/dm³, extraído por Mehlich-1, já são suficientes, e classificados como “altos” ou “muito altos”, o que pode dificultar a resposta à adubação com o micronutriente na maioria das culturas, o que pode

justificar a ausência de significância nos resultados aqui apresentados, pois o teor de zinco no solo era de 58,7 mg/dm³ de acordo com a análise química.

Embora o pH de 7,08, em geral, reduza a disponibilidade de Zn, o teor encontrado sugere que, mesmo sob essa condição, o suprimento do micronutriente foi suficiente para atender à demanda da cultivar deste experimento, pois como avaliado por Er, e Bayrakli (2009) na cultivar 'Hesapali', a adubação foliar de zinco apresentou maior eficiência na correção da deficiência nutricional e na melhoria da qualidade das uvas a curto prazo, em solos com baixa disponibilidade de zinco, o que não foi o caso da área experimental deste trabalho.

Outro fato que deve ser levado em consideração é que as fontes e doses de zinco dependem da forma de aplicação, sendo ela que define o aproveitamento do micronutriente pela cultura (Dos Santos et al., 2021).

6 CONCLUSÃO

Nenhum dos tratamentos apresentou diferença significativa em relação à testemunha, não havendo incremento na produtividade nem nas características químicas e biométricas dos cachos. Recomenda-se a realização de novos testes em outros ciclos produtivos e em solos com baixa disponibilidade do elemento, considerando que a absorção do nutriente pode ser influenciada pelo pH do solo e por fatores climáticos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JÚNIOR, A. B. et al. **Absorção de nutrientes pela cultura meloeiro, submetida a doses de Zn.** 2007.
- AMARO, Amanda Cristina Esteves. **Respostas fisiológicas à aplicação de reguladores vegetais e nutrientes em videira 'crimson seedless'.** 2014.
- BORGES, W. F. S. **Descompactação dos cachos por meio de raleio de bagas da uva sem sementes 'BRS Vitória'.** 2015. 45 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.
- BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M. **Efeitos do ácido giberélico na fertilidade de gemas e no crescimento dos ramos de videiras cv. Rubi.** Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v.10, n.4, p.439-443, 2004.
- BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M.; CATO, S. C. **Efeitos do thidiazuron e do ácido giberélico nas características dos cachos de uva de mesa cultivar Rubi, na região da Nova Alta Paulista.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 243-245, abr. 2002.
- BRITO, Sinara de Nazaré Santana et al. **Caracterização físico-química de uvas 'BRS Vitória' cultivadas em clima subtropical.** Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, v. 24, n. 2, p. 150-160, 2023.
- CAMILI, Elisangela Clarete; RODRIGUES, Joao Domingos; ONO, Elizabeth Orika. **Giberelina, citocinina e auxina na qualidade química de bagas de uva superior seedless.** 2013.
- CUNHA, Pedro Henrique Hortolani. **Influência do manejo vegetativo e de cachos nas características físico-químicas e bioquímicas de uvas para mesa: uma revisão narrativa.** 2025. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências.
- CASTRO, P.R.C. **Ação de CEPA e do ácido giberélico na frutificação da videira 'Niagara Rosada'.** ESALQ, Piracicaba, v. 32, p. 99-113, 1975.
- DOS SANTOS, Fernanda Dias et al. **Fatores que afetam a disponibilidade de micronutrientes no solo.** Tecno-Lógica, v. 25, n. 2, p. 272-278, 2021.
- ER, F.; GEZGIN, S.; BAYRAKLI, F. **The effect of different zinc application methods and levels on yield and quality of hesapali (*Vitis vinifera* L.) grape.** Bulg. J. Agric. Sci, v. 15, p. 410-416, 2009.
- FERNÁNDEZ, Victoria et al. **Adubação foliar: fundamentos científicos e técnicas de campo.** 2015.

GRANJA, Kelliane Araújo Silva. **Influência dos fatores edafoclimáticos sobre a videira cultivada no Semiárido Brasileiro.** 2020.

IBRAHIM, E. A.; RAMADAN, W. A. Effect of zinc foliar spray alone and combined with humic acid or/and chitosan on growth, nutrient elements content and yield of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants sown at different dates. **Scientia Horticulturae**, v. 184, p. 101-105, 2015.

JACKSON, R. S. (ed.). **Grapevine structure and function.** In: JACKSON, R. S. (ed.). Wine Science: principles and applications. Principles and Applications. 5. ed. San Diego: Academic Press, 2020. cap. 3. p. 77-149.

LEÃO, P. C de S; DE LIMA, M. A. C. **Uva de mesa sem sementes 'BRS Vitória': comportamento agronômico e qualidade dos frutos no Submédio do Vale do São Francisco.** Petrolina-PE. Embrapa Semiárido, 2016. 6p. (Comunicado Técnico 168).

LEAO, PC de S. **Cultivo da videira.** 2004.

LEÃO, P.C de S. **Cultivo da Videira: Manejo de cachos e reguladores de crescimento.** Petrolina-PE. Sistemas de Produção, 1-2a. edição ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica. Embrapa Semiárido, agosto de 2010. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/manejo_cachos.html. Acesso em: 09 nov. 2025.

MACEDO, Willian Rodrigues et al. **Aplicação de reguladores vegetais em uva apirena'Centennial Seedless'.** Ciência Rural, v. 40, p. 1714-1719, 2010.

MACIEL, Sérgio Rufino. **Produtividade, qualidade e potencial econômico de videiras cultivadas no Distrito Federal.** 2021.

MAIA, João Dimas Garcia et al. **'BRS Vitória': nova cultivar de uva de mesa sem sementes com sabor especial e tolerante ao mísio.** 2012.

NICOLOSO, Fernando Teixeira; LAZZARI, Marcondes; FORTUNATO, Roni Paulo. **Propagação vegetativa de *Platanus acerifolia* Ait:(II) efeito da aplicação de zinco, boro e ácido indolbutírico no enraizamento de estacas.** Ciência Rural, v. 29, p. 487-492, 1999.

Painéis de produção. Associação Brasileiros dos Produtores e Exportadores de Frutas e Derivados (ABRAFRUTAS), 2025. Disponível em: <https://abrafrutas.org/paineis-de-producao>. Acesso em: 02 nov. 2025.

PIRES, E. J. P.; MAIA, J. D. G. **Uso de reguladores vegetais na videira Niagara.** In: MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A. (ed.). **O cultivo da videira Niagara no Brasil.** Brasília: Embrapa, 2012. cap. 13. p. 277-284.

PIRES, E. J. P. **Emprego de reguladores de crescimento em viticultura tropical.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 19, p. 40-43, 1998.

PREZOTTI, Luiz Carlos; GUARÇONI, A. M. **Guia de interpretações de análise de solo e foliar.** 2013.

Produção de uva. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/uva/pe>. Acesso em: 02 nov. 2025.

PROTAS, JF da S.; LAZZAROTTO, J. J.; MACHADO, C. A. E. **Panorama da vitivinicultura brasileira em 2022.** 2024.

SHAABAN, Mokhtar M.; MAHBOOB, Marwa MK; ABOU-ZAID, Eman AA. **Effect of zinc applications on the productivity of thompson seedless grapevines.** Assiut journal of agricultural sciences, v. 55, n. 1, p. 169-180, 2024.

SILVA, D. J. et al. **Efeito da aplicação foliar de zinco na produção da videira BRS Vitória.** 2019.

SONG, Chang-Zheng et al. **Promoting effect of foliage sprayed zinc sulfate on accumulation of sugar and phenolics in berries of Vitis vinifera cv. Merlot growing on zinc deficient soil.** Molecules, v. 20, n. 2, p. 2536-2554, 2015.

OUSÁ, J.S.I. **Uvas para o Brasil.** 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1996.
TECCHIO, M. A., HERNANDES, J. L., PIRES, E. J., MOURA, M. F., TERRA, M. Cultivo da videira para mesa, vinho e suco. In: PIO, R. (Org.). **Cultivo de frutíferas de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais.** 2. ed. Lavras: UFLA, 2018, v. 1, cap. 14, p. 512-584.

ZILIO, R. A. et al. **Cultivo protegido das uvas de mesa sem sementes" BRS Vitória" e" BRS Isis" na região da Serra Gaúcha.** 2019.