



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

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**EFEITOS DO ETHEPHON E DOS AMINOÁCIDOS SOBRE A
QUALIDADE DA UVA 'BRS VITÓRIA' NO SUBMÉDIO DO VALE DO
SÃO FRANCISCO**

RAYHANE FERREIRA MULICO

PETROLINA – PE
2025

RAYHANE FERREIRA MULICO

**EFEITOS DO ETHEPHON E DOS AMINOÁCIDOS SOBRE A
QUALIDADE DA UVA ‘BRS VITÓRIA’ NO SUBMÉDIO DO VALE DO
SÃO FRANCISCO**

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

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Souza de Oliveira

PETROLINA – PE
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M957 Mulico, Rayhane Ferreira.

Efeitos do ethephon e dos aminoácidos sobre a qualidade da uva 'BRS Vitória' no Submédio do Vale do São Francisco / Rayhane Ferreira Mulico. - Petrolina, 2025.
51 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. Aminoterra. 4. Ethephon. 5. Qualidade dos cachos. I. Título.

CDD 630

RAYHANE FERREIRA MULICO

**EFEITOS DO ETHEPHON E DOS AMINOÁCIDOS SOBRE A
QUALIDADE DA UVA 'BRS VITÓRIA' NO SUBMÉDIO DO VALE DO
SÃO FRANCISCO**

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

Aprovada em: 04 de junho de 2025.



Documento assinado digitalmente

LUCIANA SOUZA DE OLIVEIRA

Data: 09/06/2025 08:52:00-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

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



Documento assinado digitalmente

ALINE ROCHA

Data: 09/06/2025 10:05:54-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Aline Rocha
IF SertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

Ana Rita Leandro
dos

Santos:25935682591

Assinado de forma digital por

Ana Rita Leandro dos

Santos:25935682591

Dados: 2025.06.09 20:22:17
-03'00'

Profa. Ma. Ana Rita Leandro Santos
IF SertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, que me ajudou e me guiou até aqui em todos os momentos da minha vida, é graças a Ele que venho alcançando os meus objetivos, é Ele quem me dá forças nos momentos em que preciso e me faz seguir em frente.

A minha família, que desde pequena me incentivaram a me esforçar nos estudos e que me ajudaram muito durante o meu percurso na faculdade e em toda minha vida acadêmica e pessoal.

A minha orientadora Dra. Luciana Souza de Oliveira, por ter aceitado me orientar no meu TCC, por ter sido uma ótima orientadora, sempre me ajudando e tirando minhas dúvidas e pelos conselhos que me deu quando precisei.

Ao professor Dr. José Sebastião Costa de Sousa, que me orientou no meu estágio e sempre se colocou disponível para me ajudar no que eu precisasse e também, pelos conselhos.

Ao professor Júlio Cesar Sobreira Ferreira, pela disponibilidade em me auxiliar na parte estatística do trabalho e pelo grande incentivo.

Aos meus colegas de curso, por terem trilhado comigo essa caminhada, me ajudando e tornando toda rotina mais leve e divertida.

Aos meus dois companheiros de faculdade, Flávia Barbosa da Silva e Mateus Jacinto da Silva, pela ajuda durante essa trajetória no curso e por estarem presentes em momentos em que estive angustiada e preocupada com algo, me dando conselhos, dividindo os problemas e alegrias e tornando essa trajetória mais leve.

A todos os professores que compõem o quadro de docentes do curso de Agronomia, obrigada por todos os ensinamentos.

Ao IFSertãoPE *Campus* Petrolina Zona Rural, por me proporcionar realizar o sonho de fazer o curso de Agronomia, obrigada por todas as oportunidades e experiências adquiridas ao longo dessa jornada.

Ao IFSertãoPE *Campus* Petrolina e as professoras Ana Júlia e Luciana Cavalcanti e ao técnico Antônio pelo apoio na realização das análises.

A Sebastião João da Silva Junior, Valmir Nogueira e toda a equipe da Fazenda FertilVale, pela disponibilidade da área e por toda ajuda durante a realização do meu experimento.

A empresa Aminochem por ter cedido o produto à base de aminoácidos utilizado no experimento.

Raízes fortes sustentam sonhos
grandes.

(Autor desconhecido)

RESUMO

A viticultura é uma das principais responsáveis pela geração de empregos na região do Submédio do Vale do São Francisco, onde as uvas produzidas são direcionadas para diversos mercados. A 'BRS Vitória' é uma das cultivares mais produzidas na região, destinada para o consumo *in natura*. Por se tratar de uma uva tinta, a 'BRS Vitória' necessita de fatores climáticos favoráveis e práticas de manejos adequados para uniformizar a coloração dos cachos e atingir os padrões de comercialização. O manejo convencional do vale para uniformizar a coloração das uvas envolve o uso de ethephon que pode causar efeitos indesejados nos cachos, além de ser um produto de alto custo para o produtor. Posto isso, é necessário estudar ferramentas alternativas de manejo, visando reduzir possíveis impactos negativos sobre os cachos, plantas, saúde humana e meio ambiente, além de reduzir custos. Com isso, o objetivo deste trabalho foi de comparar os efeitos do ethephon e do Aminoterra na qualidade da uva 'BRS Vitória' em dois ciclos de produção. O trabalho foi realizado na cidade de Petrolina - PE, onde foram realizados dois tratamentos: T1 - aminoácidos (Aminoterra) e T2 - Ethephon (Ethrel), cada tratamento com doze repetições e cada repetição contendo três plantas, totalizando 72 plantas. Para as avaliações, foram colhidos três cachos da planta do meio de cada repetição, para evitar a interferência nos resultados por deriva. Foram avaliados comprimento e massa do cacho, comprimento, diâmetro e massa de baga, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT, textura e coloração (luminosidade, variação de cor a^* e variação de cor b^*). Para os parâmetros físicos, houve diferença significativa apenas para o comprimento de baga no ciclo 1 e no diâmetro de baga no ciclo 2, onde o tratamento com o Aminoterra foi superior, apresentando valores médios maiores de comprimento e diâmetro de baga. Enquanto que nas análises físico-químicas não houve diferença significativa entre os tratamentos no ciclo 1, já no ciclo 2, apenas a variação de cor a^* houve diferença significativa, no qual o tratamento com o Aminoterra apresentou melhor resultado, demonstrando maior presença da coloração vermelha, o que é desejável para uvas tintas. Os resultados obtidos neste trabalho indicam que o produto Aminoterra pode ser uma alternativa para a utilização do Ethrel, visto que ambos apresentaram respostas semelhantes em relação à coloração e qualidade físico-química dos cachos e bagas. É recomendado a repetição dos tratamentos em novos ciclos produtivos, para avaliar a consistência dos resultados, considerando que houve diferenças significativas entre os tratamentos.

Palavras-chave – viticultura; 'BRS Vitória'; aminoterra; ethephon; qualidade dos cachos; coloração.

ABSTRACT

Viticulture is one of the main sources of employment in the Submédio region of the São Francisco Valley, where the grapes produced are sold in various markets. 'BRS Vitória' is one of the most produced cultivars in the region, intended for consumption in natura. As it is a red grape, 'BRS Vitória' requires favorable climate factors and appropriate management practices to achieve uniform coloration of the bunches and reach commercialization standards. Conventional management in the valley to achieve uniform coloration of the grapes involves the use of ethephon, which can cause undesirable effects on the bunches, in addition to being a high-cost product for the producer. Therefore, it is necessary to study alternative management tools, aiming to reduce possible negative impacts on the bunches, plants, human health and the environment, in addition to reducing costs. Therefore, the objective of this study was to compare the effects of ethephon and Aminoterra on the quality of the 'BRS Vitória' grape in two production cycles. The study was carried out in the city of Petrolina - PE, where two treatments were performed: T1 - amino acids (Aminoterra) and T2 - Ethephon (Ethrel), each treatment with twelve replicates and each replicate containing three plants, totaling 72 plants. For the evaluations, three bunches were collected from the middle plant of each replicate, to avoid interference in the results by drift. The following were evaluated: bunch length and mass, berry length, diameter and mass, soluble solids content (SS), titratable acidity (TA), SS/TA ratio, texture and color (luminosity, color variation a^* and color variation b^*). For the physical parameters, there was a significant difference only for berry length in cycle 1 and berry diameter in cycle 2, where the treatment with Aminoterra was superior, presenting higher average values of berry length and diameter. While there was no significant difference between treatments in cycle 1 in the physical-chemical analyses, in cycle 2 there was only a significant difference in color variation a^* , in which the treatment with Aminoterra presented better results, demonstrating greater presence of red color, which is desirable for red grapes. The results obtained in this study indicate that the Aminoterra product can be an alternative to the use of Ethrel, since both presented similar responses in relation to the color and physical-chemical quality of the bunches and berries. It is recommended to repeat the treatments in new production cycles to evaluate the consistency of the results, considering that there were significant differences between the treatments.

Key words – viticulture; 'BRS Vitória'; aminoterra; ethephon; bunch quality; color.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo geral	12
2.2	Objetivos específicos.....	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1	Importância da viticultura no Submédio do Vale do São Francisco.....	13
3.2	A cultivar 'BRS Vitória'	15
3.3	Influência dos elementos climáticos sobre a videira.....	16
	3.3.1 Radiação solar.....	16
	3.3.2 Temperatura e umidade relativa do ar.....	17
	3.3.3 Precipitação.....	18
	3.3.4 Vento.....	19
	3.3.5 Amplitude térmica.....	19
3.4	Utilização de aminoácidos na agricultura	20
3.5	Utilização do ethephon na viticultura.....	22
4	MATERIAL E MÉTODOS	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
6	CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura irrigada tem contribuído para transformar a realidade do Submédio do Vale do São Francisco, impulsionando a economia local e o desenvolvimento territorial. As técnicas de irrigação e os manejos adotados associados às condições climáticas locais têm possibilitado o cultivo de diferentes espécies, elevadas produtividades e produção durante todo o ano.

A viticultura se destaca entre os cultivos da região, com uvas destinadas ao consumo *in natura* e indústrias, visando principalmente a produção de vinhos e sucos. Já foi a principal responsável pela maior geração de empregos nas cidades de Petrolina - PE e Juazeiro - Ba (Embrapa, 2010). Atualmente, com a expansão do cultivo de outras espécies frutíferas e a inserção de novas ferramentas tecnológicas na produção da uva, ela não é mais a principal, mas ainda possui grande importância socioeconômica (Nascimento, 2021).

A 'BRS Vitória' é uma das cultivares mais produzidas na região, destinada para o consumo *in natura*. Por se tratar de uma uva tinta, necessita de fatores climáticos favoráveis e de algumas práticas de manejo para se obter uma coloração mais uniforme e atingir os padrões de comercialização. É comum a utilização de reguladores de crescimento, como o ethephon, para melhorar e uniformizar a coloração, aplicando-o em pulverizações direcionadas para os cachos no início da mudança de cor ou quando as bagas começarem a amolecer (Pantano, 2002).

Apesar de ser muito utilizado para induzir e uniformizar a coloração de uvas tintas, o ethephon pode induzir o amolecimento das bagas, gerar frutos excessivamente escuros e potencializar o efeito de degrana (Camili, 2007), além disso, o produto comercial de nome Ethrel, possui um elevado custo para o produtor, por ser um produto de alto valor no mercado.

O uso de aminoácidos em videiras tem se mostrado de grande importância, uma vez que desempenham papéis fundamentais nos processos metabólicos primários e secundários da planta. Esses processos resultam na formação de diversos compostos que impactam diretamente a produtividade e a qualidade dos frutos. Um exemplo é a coloração arroxeadada das uvas tintas, promovida pelas antocianinas, que são pigmentos sintetizados a partir do aminoácido fenilalanina, aplicações de produtos contendo esse e outros tipos de aminoácidos, podem favorecer a coloração dos frutos,

assim como, outras características físico-químicas (De Albuquerque et al., 2010; Taiz & Zeiger, 2009).

Visto os efeitos indesejados que o ethephon pode trazer aos frutos, o elevado custo do produto comercial e a necessidade de diminuir o uso de produtos que possam ser danosos a saúde e ao meio ambiente, o objetivo deste trabalho foi de comparar o efeito do ethephon com o Aminoterra na qualidade da uva 'BRS Vitória' em dois ciclos de produção no Submédio do Vale do São Francisco.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar os efeitos do ethephon e dos aminoácidos na coloração e na qualidade da uva 'BRS Vitória' em dois ciclos de produção.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar características físicas das bagas (peso, tamanho, diâmetro e textura) e dos cachos (peso e tamanho);
- Determinar as características físico-químicas das bagas (teor de sólidos solúveis, acidez titulável; relação sólidos solúveis e acidez);
- Determinar a coloração das bagas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Importância da viticultura no Submédio do Vale do São Francisco

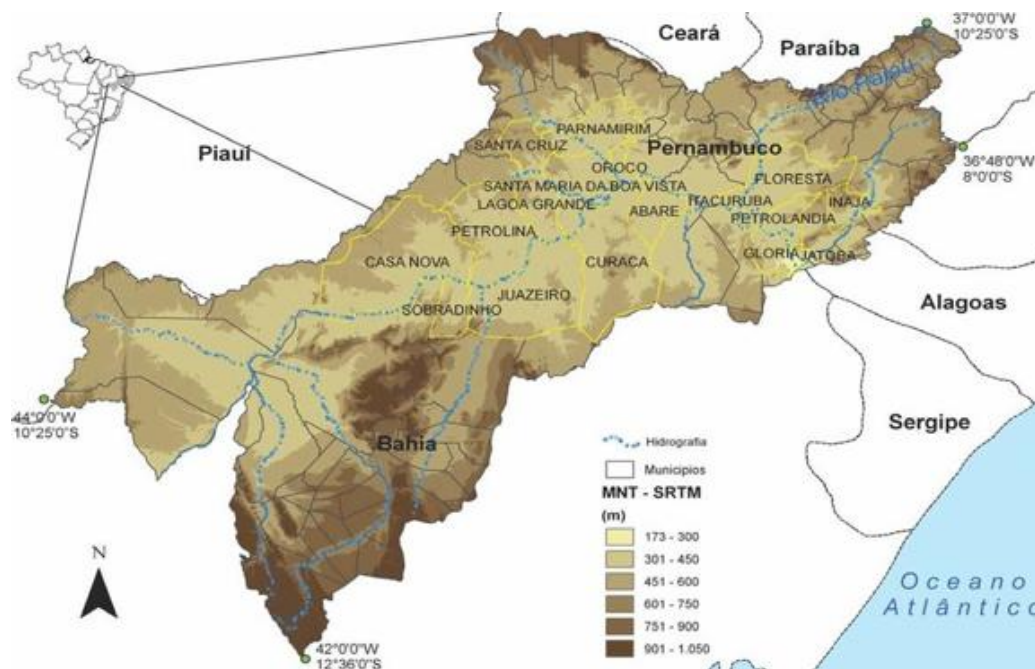
A videira foi introduzida no Brasil no ano de 1532, com a chegada dos colonizadores, onde permaneceu sem importância socioeconômica, visto que no século XVII e parte do século XIX, a cultura da cana-de-açúcar e do café monopolizaram todas as atenções. Apenas a partir da segunda metade do século XIX, com influência de imigrantes italianos, que a vitivinicultura brasileira começou a ter importância comercial, com base em cultivares americanas labruscas e bourquinas, onde o cultivo se concentrou em estados da região Sul do país (Soares et al., 2009).

Na região Nordeste, já havia cultivos de videiras desde o século XVI, nos estados da Bahia e Pernambuco. A cultura foi se expandindo na região, nas áreas de clima seco do interior do estado de Pernambuco e da região Nordeste como um todo, a videira encontrou um ambiente favorável para o seu desenvolvimento (Soares et al., 2009).

Desde então, a viticultura tem crescido cada vez mais na região do Submédio do São Francisco e no país. Segundo dados do IBGE, no ano de 2023, o Brasil produziu cerca de 1.757.891 toneladas de uva, sendo o Rio Grande do Sul o maior produtor com 904.794 toneladas. Seguido pelo estado de Pernambuco com cerca de 496.242 toneladas, São Paulo com cerca de 152.532 toneladas e Bahia com 72.976 toneladas. As cidades de Petrolina – PE e Juazeiro – BA foram as que mais produziram nos seus estados (IBGE, 2023).

O Submédio do Vale do São Francisco está localizado na região sertaneja no semiárido do Nordeste do Brasil (figura 1), no oeste do Estado de Pernambuco e norte do Estado da Bahia, abrangendo municípios desses dois estados (UNIVALE, 2008).

Figura 1 - Mapa da região do Submédio do Vale do São Francisco.



Fonte - Researchgate (2013).

A produção de uva no Submédio do Vale do São Francisco atende diversos segmentos, dentre eles, o mercado externo e interno e indústrias de sucos e vinhos. Segundo dados da Abrafrutas, no ano de 2023, o Brasil exportou cerca de 73 mil toneladas de uva, o estado de Pernambuco foi o estado que mais exportou uva, exportando um total de 50.021,90 toneladas, seguido do estado da Bahia, que ficou em segundo lugar, exportando 22.224,89 toneladas (Abrafrutas, 2023).

O cultivo da videira, no Submédio do Vale do São Francisco, é realizado em regime de irrigação. Devido a adaptação e do comportamento fisiológico diferenciado das diversas cultivares às condições edafoclimáticas da região, os processos fisiológicos das plantas são acelerados, fazendo com que, a videira possa produzir e colher a primeira safra cerca de um ano após o plantio. Como o ciclo da videira varia entre 90 a 130 dias, dependendo da cultivar plantada, pode-se obter até duas safras e meia por ano, mediante a adequação das técnicas de produção (Silva et al., 2010).

Visto isso, pode-se ter produção de uva durante o ano todo, o que ajuda a atender as demandas do mercado interno e externo e as indústrias, assim como, gera empregos para a população. De acordo com a Embrapa (2010), a cultura da videira irrigada apresentava-se como a atividade agrícola que proporcionava a maior geração

de empregos nas cidades de Petrolina - PE e Juazeiro - BA, podendo gerar até cinco empregos por hectare/ano.

Segundo Sales (2024), a produção de uvas de mesa é o principal destaque da viticultura no Vale do São Francisco. Entre as cultivares mais relevantes estão a 'BRS Isis', 'BRS Núbia' e 'BRS Vitória', esta última com excelente adaptação às condições edafoclimáticas da região. Também se destacam variedades tradicionais como 'Itália', 'Benitaka' e 'Red Globe', além de cultivares estrangeiras como 'Arra 15', 'Sugar Crispy' (uvas brancas), 'Sweet Celebration' e 'Sweet Jubilee' (uvas tintas) (Leão, 2018).

3.2 A cultivar BRS Vitória

Uma das cultivares de uva mais produzidas na região do Submédio do Vale do São Francisco é a 'BRS Vitória', resultante do cruzamento 'CNPUV 681-29' ['Arkansas 1976' x 'CNPUV 147-3' ('Niágara Branca' x 'Vênus')] x 'BRS Linda', desenvolvida pela Embrapa Uva e Vinho no ano de 2004, (Maia et al., 2012).

A 'BRS Vitória' é uma cultivar preta sem sementes, de sabor aframboesado, para consumo *in natura*. É uma cultivar vigorosa, o que possibilita a rápida formação da planta ainda no primeiro ano. Apresenta ampla adaptação climática e alta fertilidade de gemas, em média, dois cachos por ramo (Zilio et al., 2019).

As bagas da cultivar possuem, naturalmente e sem uso de hormônio, tamanho pequeno, medindo em média 17 mm de diâmetro e 19 mm de comprimento e apresentam formato esférico, de coloração preto-azulada com película grossa e resistente. A polpa é incolor e ligeiramente firme e o teor de sólidos solúveis pode variar entre 19 a 23° Brix (Maia et al., 2016).

Leão et al. (2016), observaram que os cachos dessa cultivar apresentam valores médios de massa de 220 g, 15,43 cm de comprimento e 7,51 cm de largura. No Vale do São Francisco, a cultivar BRS Vitória produz cachos que se caracterizam pelo tamanho pequeno ou médio, formato cilíndrico, além de pedúnculo curto.

Os cachos apresentam peso médio de 390 g e são levemente compactos, sendo necessário manejos específicos, em condições de clima tropical, a produtividade da cultivar BRS Vitória pode ultrapassar 30 toneladas por hectares por

ciclo. Em períodos chuvosos durante a fase de maturação, essa cultivar apresenta boa tolerância à rachadura de bagas, além de apresentar boa tolerância ao míldio, no entanto, é suscetível ao oídio, à podridão da uva madura, à antracnose e à ferrugem da videira (Zilio et al., 2019; Maia et al., 2016).

A exigência térmica dessa cultivar é de 1.511 graus-dia da poda ao final da maturação (Maia et al., 2012). Em condições de clima tropical semiárido, como na região da cidade de Petrolina - PE, a duração de ciclo pode variar de 95 a 100 dias, sendo menor do que nas regiões do Noroeste Paulista e do Norte de Minas Gerais e do Norte do Paraná, onde o ciclo dura em torno de 130 a 135 dias (Maia et al., 2016).

3.3 Influência dos elementos climáticos sobre a videira

Os elementos climáticos podem afetar direta ou indiretamente a produção da videira e a qualidade dos frutos, com destaque para a radiação solar, umidade relativa do ar, precipitação, temperatura e velocidade do vento.

As condições climáticas são influenciadas por fatores geográficos, tais como: latitude, altitude, relevo, exposição e continentalidade. Na região do Submédio do São Francisco, as latitudes variam de 8 a 9°S. No que se refere à altitude, a videira tem boa adaptação em locais situados de 61 m abaixo a 2473 m acima do nível do mar. Os municípios de Petrolina - PE e Juazeiro - BA possuem altitudes que variam de 311 m a 439 m acima do nível do mar. A altitude tem influência na brotação e maturação dos cachos, segundo trabalhos realizados, para cada aumento de 100 m de altitude, há um atraso de 1 a 2 dias na brotação e de 1 a 4 dias na maturação dos cachos, visto que a temperatura do ar é reduzida, em média, 0,6 °C para cada aumento de 100 m (Teixeira et al., 2010).

3.3.1 Radiação solar

A radiação solar é um dos principais elementos para a fotossíntese e a evapotranspiração, sua absorção pela videira interfere no ciclo vegetativo e nas fases de desenvolvimento da baga. Intensidades maiores desta radiação ajudam a promover maior teor de açúcares nos frutos (Teixeira et al., 2010). A quantidade de radiação solar que penetra no dossel vegetativo da videira é muito importante, visto

que, influencia o desenvolvimento da planta e a síntese de compostos orgânicos, melhorando assim, a produção e a qualidade dos frutos (Radünz et al., 2013).

Na região do Submédio do São Francisco, onde predomina o clima semiárido, é observado que quando a poda ocorre no mês de maio, o período de diferenciação das gemas coincide com dias de menor nebulosidade, o que favorece o aumento na fertilidade das gemas no ciclo seguinte. Já quando a poda é realizada nos meses de dezembro a fevereiro, praticamente todo o ciclo produtivo da videira pode ocorrer sob condições de céu com muita nebulosidade e, conseqüente, ocorrência de chuvas, o que reduz a quantidade de radiação solar incidente durante a fase de floração, quando ocorre a diferenciação das gemas férteis. Como há uma correlação entre a quantidade de radiação solar incidente e a porcentagem de gemas férteis, esta condição pode causar a redução da fertilidade das gemas no ciclo seguinte (Teixeira et al., 2010).

De acordo com Botelho et al. (2006), o fotoperíodo não afeta a indução de inflorescências nas videiras, porém, a intensidade da radiação solar é o fator climático mais limitante para a formação de gemas férteis.

Quando a poda é realizada no final do primeiro semestre e início do segundo, tanto a segunda fase de crescimento da baga quanto a de maturação final ocorrem nos meses de agosto a novembro, onde a quantidade de radiação solar incidente é bastante elevada, interferindo na coloração da baga. Em cultivares de uvas brancas a coloração verde, pode se tornar amarelada, implicando na sua comercialização para alguns mercados. No entanto, para cultivares de uvas tintas, a coloração avermelhada ou preta, não alcança os níveis desejados, principalmente quando a produtividade é elevada (Teixeira et al., 2010).

3.3.2 Temperatura e umidade relativa do ar

A temperatura do ar também vai influenciar a atividade fotossintética e o processo de evapotranspiração da videira, a faixa de temperatura média considerada ideal para a produção de uvas de mesa está entre 20 a 30 °C. Geralmente, o comprimento do ciclo fenológico das cultivares de videira precoce, tendem a reduzir em, pelo menos, 10 dias, quando a temperatura do ar se mostra elevada, no entanto, isso vai depender da relação entre a área foliar e a produtividade esperada (Teixeira et al., 2010).

Altas temperaturas afetam o processo de fotossíntese, a transpiração e a composição da baga de uva, enquanto que temperaturas baixas podem favorecer a dormência dos brotos (Andrade et al., 2023). Temperaturas elevadas acabam favorecendo o acúmulo de açúcares nas bagas, causando a degradação de ácidos orgânicos e alteração da composição de metabólitos secundários, como antocianinas e precursores de aroma (Arrizabalaga-Arriazu et al., 2020). Quanto mais elevada a temperatura do ar, dentro dos limites críticos e não havendo excesso de precipitação pluvial, maior será a concentração de açúcar e menor a de ácido nos frutos.

Temperaturas entre 35 a 40 °C podem inibir ou até mesmo bloquear processos fisiológicos e bioquímicos na videira, enquanto que temperaturas abaixo de 10 °C limitam o crescimento dos brotos, induzindo desta forma a planta entrar em um período de repouso vegetativo (Back et al., 2013). Além disso, temperaturas entre 35 a 40 °C, podem causar mudança na coloração ou até mesmo queimaduras nas bagas em cachos não sombreados (Teixeira et al., 2010).

A umidade relativa do ar está diretamente ligada a aspectos fisiológicos da videira, como a evapotranspiração e com aspectos fitossanitários. Valores mais elevados de umidade relativa, promovem o desenvolvimento de ramos mais vigorosos, aceleram a emissão de folhas e favorecem uma maior longevidade. No entanto, quando associados à elevada temperatura, favorecem a incidência de doenças fúngicas e bacterianas (Teixeira et al., 2010). Em condições onde a umidade relativa do ar é mais baixa, como na região semiárida, a transpiração é intensa, principalmente nas horas mais quentes do dia, podendo causar o fechamento estomático para evitar que a planta perca água em excesso (Andrade, 2017).

3.3.3 Precipitação

A viticultura, no Brasil, é desenvolvida basicamente em regiões de clima quente, onde as ocorrências de chuvas são insuficientes para atender as necessidades hídricas da videira, que variam de 500 a 1200 mm, dependendo do clima e da duração do ciclo fenológico, por isso é necessário a utilização de irrigação para suprir essas necessidades, visando o desenvolvimento adequado da videira e uma boa produção (Sentelhas, 1998).

O excesso de chuvas associado a temperaturas elevadas, favorece o aparecimento de doenças na videira. A ocorrência de chuvas no início do ciclo

favorece o ataque de fungos, principalmente nas folhas jovens, durante a fase de floração, dificulta a fecundação e causa aborto das flores e pode proporcionar a ruptura e a podridão das bagas no final da maturação (Teixeira et al., 2010).

3.3.4 Vento

Ventos fortes podem apresentar grandes problemas para o cultivo da videira, podendo provocar danos físicos em parreirais em formação, causando a quebra dos ramos novos, no abortamento de flores, na abertura e fechamento dos estômatos e, conseqüentemente, na produtividade e na qualidade de frutos para o consumo *in natura* e para processamento (Granja, 2020).

O ar acima da cultura vai se tornando gradativamente saturado com vapor d'água, cuja remoção depende, em maior parte, da turbulência do ar. Por isso, quando a velocidade do vento é igual a zero ou muito baixa, a remoção da camada de ar saturado é lenta, o que ocasiona no decréscimo da evapotranspiração da cultura (Teixeira et al., 2010).

O vento também favorece a liberação e disseminação de pragas e patógenos na área, assim como, dependendo da sua força, podem afetar sistemas de irrigação por aspersão, influenciando na uniformidade de distribuição da água aplicada (Andrade, 2017).

3.3.5 Amplitude térmica

Segundo Tonietto et al. (2003) Amplitude térmica é a diferença entre as temperaturas máxima e mínima do dia. Normalmente, quanto maior a amplitude térmica melhor será a coloração da casca.

Em regiões com baixa amplitude térmica, se torna mais desafiador obter uvas com a coloração adequada. Nessas áreas, a variação limitada entre as temperaturas diurnas e noturnas pode dificultar a síntese de antocianinas, que são os pigmentos responsáveis pela coloração das uvas. Isso pode resultar em frutos com coloração não uniformes e cores menos vibrantes, implicando negativamente na sua atratividade comercial e competitividade no mercado. Por isso, são usados alguns reguladores vegetais, com o objetivo de uniformizar a coloração das bagas (Neto et al., 2024).

3.4 Utilização de aminoácidos na agricultura

Ao longo dos anos, tem-se buscado práticas alternativas para a produção de alimentos, visando utilizar um manejo que seja ambientalmente seguro e, ao mesmo tempo, economicamente viável. A utilização de aminoácidos nas videiras tem se mostrado de grande importância, visto que, os aminoácidos estão envolvidos em grande parte do metabolismo primário e secundário da planta, levando à síntese de diversos compostos que influenciam na produção e qualidade dos frutos (De Albuquerque et al., 2010).

Segundo Picolli et al. (2009), a aplicação de aminoácidos nas plantas não tem o objetivo de suprir a necessidade de aminoácidos para a realização de síntese protéica, mas sim ativar o metabolismo fisiológico das plantas. O autor cita alguns dos benefícios dos aminoácidos para as plantas, tais como: proporcionar o equilíbrio no metabolismo das plantas, melhorar a fotossíntese, diminuir a fitotoxicidade de alguns defensivos agrícolas, conferir às plantas maior tolerância a pragas e doenças, promover uma melhor absorção e translocação de nutrientes aplicados via foliar tornando o sistema radicular mais desenvolvido e com mais vigor, regular as atividades hormonais das plantas, proporcionar maior tolerância ao stress hídrico e geadas, maior florescimento das plantas e aumenta a qualidade dos produtos colhidos.

De acordo com Albuquerque et al. (2004), os aminoácidos são substâncias resultantes da síntese ou da degradação de proteínas e podem ser utilizados em pulverizações foliares. Os aminoácidos sintetizados possuem uma composição definida, enquanto que os provenientes da degradação, apresentam uma composição variável de acordo com o material protéico utilizado como matéria prima. Quando esses aminoácidos entram na planta, vão compor uma reserva prontamente disponível para a produção de novas proteínas durante o crescimento da videira, podendo favorecer o aumento do tamanho de bagas e melhorar a coloração e maturação dos cachos.

Além disso, a aplicação de aminoácidos na videira, via pulverizações, tem o objetivo de fornecer nutrientes previamente elaborados às plantas, de forma que sejam rapidamente incorporados aos processos metabólicos, evitando o excesso de fertilizantes minerais em solos cultivados que podem acarretar na poluição do ambiente (De Albuquerque et al., 2010).

A coloração arroxeada de uvas tintas é promovida pelas antocianinas, que são os pigmentos predominantes responsáveis pela coloração de frutos e flores, onde são produzidas a partir do aminoácido fenilalanina. Os aminoácidos asparagina e glutamato desempenham papel essencial na conexão entre os dois principais ciclos metabólicos das plantas: o do carbono e o do nitrogênio, influenciando na síntese de açúcares e proteínas. Já a glicina, é um aminoácido que atua como um inibidor da fotorrespiração nas plantas C3, como a videira, elevando a eficiência fotossintética e consequentemente, os níveis de açúcares e a produtividade (Taiz; Zeiger, 2009).

O aminoácido metionina é o precursor mais importante do etileno, onde a metionina é convertida em ACC (ácido 1- carboxílico-1-aminociclopropano) e depois em etileno pelas enzimas ACC-sintase e ACC-oxidase, esse processo é regulado pelo ciclo de Yang, que recicla o SAM (S-adenosil-metionina) e pelo próprio etileno, que estimula essas enzimas (Winkler et al., 2002).

O triptofano é um aminoácido que atua como precursor do ácido indol-3-acético (IAA), hormônio vegetal que é a principal auxina presente nas plantas. Esse composto, sintetizado principalmente nas extremidades apicais dos ramos, desempenha um papel crucial no crescimento e na diferenciação dos tecidos vegetais. Além disso, o IAA está associado a diversos processos fisiológicos, como a regulação da dominância apical, inibição ou promoção do crescimento de raízes, abscisão de folhas, formação de botões florais e desenvolvimento do fruto (Taiz; Zeiger, 2009).

Assim como na videira, os aminoácidos também são utilizados em outras culturas, como na mangueira. Alguns produtores utilizam pulverizações com aminoácidos com o objetivo de aumentar o comprimento das panículas, que são, por vezes, comprometidas pelas inadequadas quantidades de reguladores de crescimento aplicadas no manejo de floração (Mouco et al., 2004).

Os aminoácidos podem formar complexos com cátions como o Cu, Zn, Mn e Fe, protegendo esses elementos e aumentando sua disponibilidade para as plantas. Em leguminosas, tem sido observado que plantas bem supridas com aminoácidos apresentam uma nodulação mais efetiva (sistema mais desenvolvido e vigoroso) (Alves et al., 2018).

Estudos realizados por Brandão (2007), comprovaram a eficiência dos aminoácidos sobre o enraizamento da cultura da cana-de-açúcar, mesmo quando aplicado somente nos toletes, o resultado se mostrou superior ao tratamento testemunha.

3.5 Utilização do ethephon na viticultura

O etileno é um hormônio vegetal, produzido pelas plantas, principalmente durante a fase de amadurecimento dos frutos. O produto sintético é o ethephon (ácido (2-cloroetil) fosfônico), cujo produto comercial é o Ethrel® que, quando aplicado na planta, libera etileno (Leão et al., 2009).

De acordo com Gouveia et al. (2018), o etileno é um hormônio fundamental no metabolismo vegetal, sendo responsável por várias alterações no crescimento e desenvolvimento das plantas. Na viticultura, o ethephon é mais utilizado para melhorar e uniformizar a coloração de uvas tintas e induzir a queda de folhas, no entanto, pode ser utilizado para promover também a brotação, fertilidade das gemas e o amadurecimento, podendo antecipar a época de colheita.

A aplicação do ethephon, com o objetivo de melhorar e uniformizar a coloração de uvas tintas, deve ser realizada em pulverizações dirigidas aos cachos quando as bagas começam a amolecer e/ou a mudar de cor, podendo adiantar a maturação em cerca de 16 dias quando comparado a não aplicação do ethephon (Pantano, 2002).

O ethephon pode ocasionar alguns efeitos indesejados nos frutos da videira, como a desgrana de bagas e a diminuição da resistência pós-colheita dos frutos, por isso não é recomendada a sua utilização em cultivares sensíveis e de conservação pós-colheita mais difícil, assim como, deve-se evitar utilizá-lo em períodos chuvosos quando a resistência dos frutos é naturalmente reduzida (Leão, 2010).

Além dessa função de uniformizar a coloração, o ethephon é utilizado também para promover o amadurecimento de ramos e a senescência de folhas, atuando como desfolhante, aumentando o rendimento operacional da poda e a qualidade dos ramos. Para esta função, o ethephon deve ser aplicado de 15 a 20 dias antes da poda, durante o período de repouso (Leão, 2010).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda FertilVale, localizada no Projeto Senador Nilo Coelho, N5, no município de Petrolina, Pernambuco. A cultivar estudada neste trabalho foi a 'BRS Vitória', plantada com espaçamento de 3,5 X 2,0 m, com total de 105 plantas por fila.

Quando a cultivar BRS Vitória encontrava-se com as uvas na fase de maturação com 20% de coloração vermelha, utilizou-se dois produtos, sendo um a base de aminoácidos (Aminoterra) e o ethephon (Ethrel) para comparar o efeito destes na coloração e nas características físicas e químicas das bagas.

O produto comercial utilizado, com ingrediente ativo ethephon, foi o Ethrel 720, um regulador de crescimento podendo ser utilizado para diversos fins e em diversas culturas, na videira, ele é recomendado para melhorar a coloração de uvas tintas e para promover a desfolha.

O produto a base de aminoácidos, utilizado no experimento para comparação com o Ethrel, foi o Aminoterra, da empresa Aminochem (figura 2), um fertilizante e bioestimulante líquido, obtido a partir de proteínas de origem marinha (Salmão), hidrolisadas enzimaticamente em condições controladas com alta tecnologia. A tabela 1 apresenta o aminograma do produto, onde consta a sua composição.

Figura 2 - Aminoterra, produto à base de aminoácidos.



Fonte - A autora (2024).

Tabela 1 - Aminograma do produto Aminoterra.

Tipo de Aminoácido	Aminoácidos Totais	Aminoácidos Livres
	gramas/100g	gramas/100g
Ac. Aspártico	1,056	0,245
Ac. Glutâmico	3,087	2,380
Hidroxiprolina	0,235	0,018
Serina	0,612	0,476
Glicina	1,075	0,311
Histidina	0,379	0,092
Arginina	0,906	0,454
Taurina	0,130	0,071
Treonina	0,764	0,409
Alanina	0,927	0,511
Prolina	0,802	0,139
Tirosina	0,430	0,327
Valina	0,641	0,279
Metionina	0,382	0,246

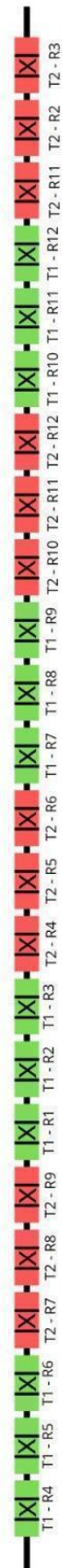
Tipo de Aminoácido	Aminoácidos Totais	Aminoácidos Livres
	gramas/100g	gramas/100g
Isoleucina	0,595	0,286
Leucina	1,037	0,717
Fenilalanina	0,457	0,334
Lisina	1,006	0,601
L-Cisteína	0,514	0,514
Triptofano	0,066	0,066
Total	15,101	8,476

Fonte - Aminochem (2022).

Foi realizado o delineamento experimental, no qual realizou-se a divisão das plantas em dois tratamentos, onde o Aminoterra foi identificado como tratamento 1 e o ethrel como tratamento 2. Para cada tratamento, foram realizadas 12 repetições e cada repetição contendo 3 plantas cada, totalizando 72 plantas utilizadas no total. De cada repetição, foi considerada apenas a planta localizada no meio para a realização das análises, visando diminuir as chances de interferência nos resultados por deriva. Os tratamentos e repetições foram sorteados aleatoriamente (figura 3).

Após a elaboração do croqui, foi realizada a marcação das plantas, identificando os tratamentos e as repetições (figura 4).

Figura 3 - Croqui do experimento.



CROQUI DO EXPERIMENTO

-  T1 - Aminoterra
-  T2 - Ethrel
-  Bordadura
-  Bordadura
-  Área útil
-  Área útil

Fonte - A autora (2024).

Figura 4 - Identificação dos tratamentos e das repetições nas plantas.



Fonte - A autora (2024).

Os tratamentos foram pulverizados direcionados aos cachos da 'BRS Vitória' (figura 5), iniciando as aplicações quando a planta atingiu a fase "pintor", quando parte dos cachos começam a mudar a coloração de verde para vinho. Foram realizadas duas aplicações de cada tratamento, com intervalo de 7 dias entre as aplicações. A dosagem utilizada para as aplicações do Aminoterra foi de 100 mL para 20 L de água e para o ethrel, foi utilizado um volume de calda de 300 mL/ha.

Figura 5 - Aplicação dos tratamentos na uva 'BRS Vitória'.



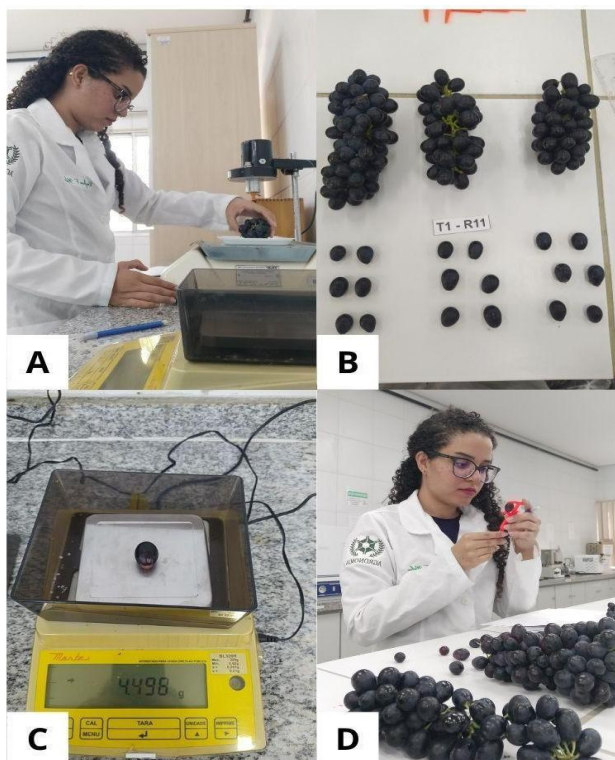
Fonte - A autora (2024).

Após a aplicação dos tratamentos e o fim do ciclo da uva (100 dias), foram colhidos 3 cachos da planta do meio (área útil) de cada repetição, totalizando 72 cachos colhidos, para a realização das análises físico-químicas.

Os cachos colhidos foram levados para o Laboratório de Análises de Alimentos do Instituto Federal do Sertão Pernambucano *Campus* Petrolina Zona Rural (IFSertãoPE, CPZR), onde foram realizadas as análises de comprimento e peso de cacho; comprimento, diâmetro e peso de baga; análises de sólidos solúveis e de acidez titulável.

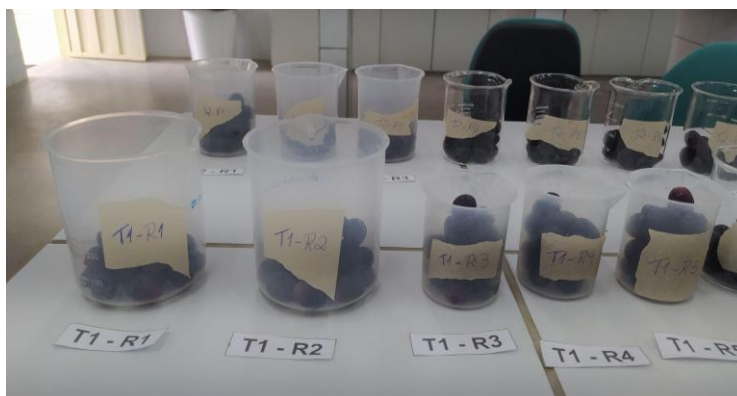
As primeiras análises realizadas foram a de pesagem e medição do comprimento do cacho, em seguida, realizou-se as análises físicas das bagas, onde foram escolhidas, de forma aleatória, duas bagas da parte de basal, mediana e apical de cada cacho colhido (figura 6). Após a finalização das análises físicas das bagas, elas foram separadas e identificadas em beckers, para que delas fossem feitas as análises de sólidos solúveis e acidez titulável (figura 7).

Figura 6 - Pesagem do cacho (A); Bagas destacadas dos cachos para análises físicas (B); pesagem da baga (C) e medição do diâmetro de baga (D).



Fonte - A autora (2024).

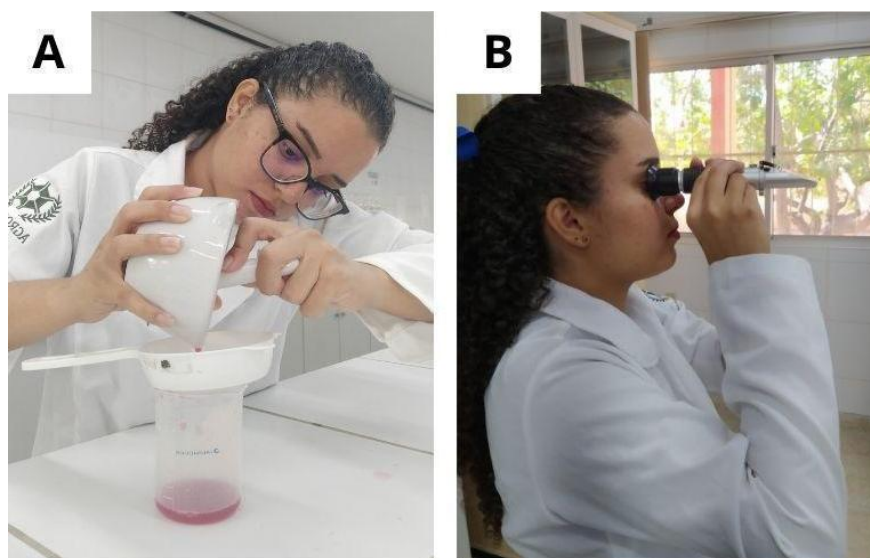
Figura 7 - Bagas separadas e identificadas para realização das análises físico-químicas.



Fonte - A autora (2024).

As bagas de cada tratamento que foram separadas em beckers e identificadas, foram maceradas para a extração do suco. Após a maceração, o líquido extraído das bagas, foi homogeneizado e foram retiradas algumas gotas para a determinação de sólidos solúveis, utilizando o refratômetro (figura 8).

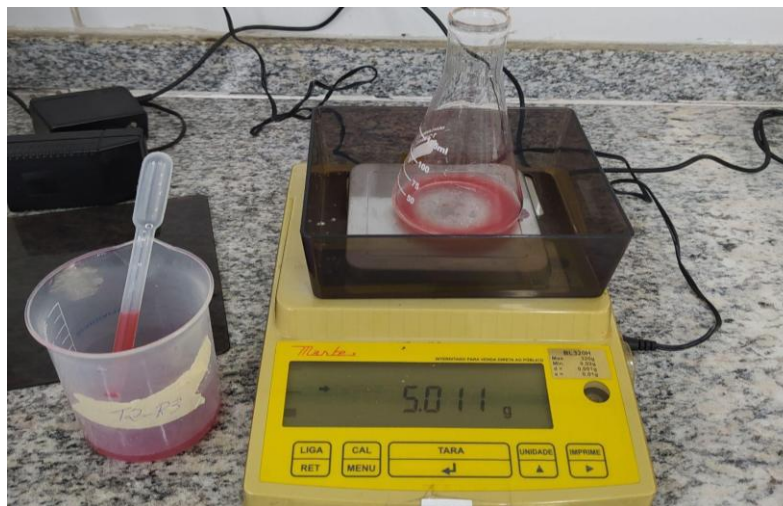
Figura 8 - Maceração das bagas para extração do suco (A) e análise dos sólidos solúveis (B).



Fonte - A autora (2024).

Em seguida, foi feita a determinação da acidez titulável, onde utilizou-se 5 g do mesmo líquido extraído do processo de maceração de cada tratamento, essas 5 g foi pesada em um erlenmeyer (figura 9) e foi adicionado a esse líquido, 50 mL de água destilada e 3 gotas de fenolftaleína, que é um indicador ácido-base que indica o ponto de viragem, após isso, o erlenmeyer foi levado para uma estrutura contendo uma bureta com hidróxido de sódio NaOH a 0,1 N, onde o NaOH foi titulado na amostra até atingir o ponto de viragem (figura 10), quando esse ponto foi atingido, anotou-se o volume de hidróxido de sódio gasto, para em seguida, adicionar esse valor na fórmula para descobrir a acidez total titulável da amostra.

Figura 9 - Pesagem do líquido extraído do processo de maceração das bagas, para análise de acidez titulável.



Fonte - A autora (2024).

Figura 10 - Titulação utilizando NaOH para neutralização dos ácidos presentes nas amostras de suco da uva 'BRS Vitória'.



Fonte - A autora (2024).

A fórmula usada para determinação da acidez total titulável foi a seguinte:

$$\text{Acidez total (\%)} = \frac{\text{Volume de NaOH gasto (mL)} \times 0,1 \times f \times F \times 100}{\text{Peso ou volume da amostra (g ou mL)}}$$

Peso ou volume da amostra (g ou mL)

Aroucha et al. (2010)

Onde: f – fator de correção da solução de NaOH, o qual foi utilizado o valor de 0,9881 para as análises do primeiro ciclo e 1,0255 para as análises do segundo ciclo;

F – fator do ácido predominante no fruto, o qual foi utilizado o valor do ácido tartárico 0,075.

Após a determinação da acidez total titulável, os cachos foram levados para o Laboratório de Química do IFSertão *Campus* Petrolina, para serem realizadas as análises de coloração e de firmeza da baga.

Para análise de coloração, foi utilizado o espectrofotômetro portátil (MiniScan EZ) (figura 11), um aparelho utilizado para medição da cor por reflexão de luz, onde as medidas de dados precisas instantâneas podem ser armazenadas na memória para imprimir depois ou baixar para o computador.

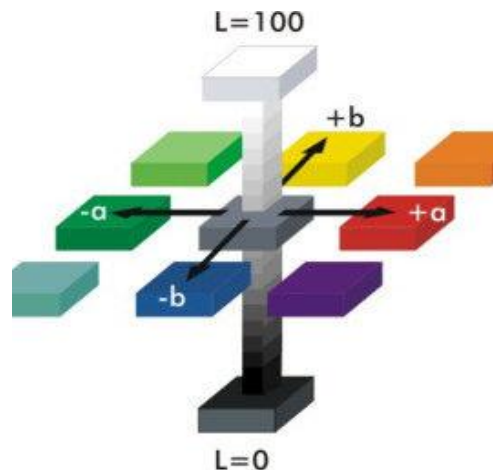
Figura 11 - Espectrofotômetro portátil (MiniScan EZ) do IFSertão *Campus* Petrolina.



Fonte - A autora (2024).

Este aparelho avalia três valores de cores diferentes, a Luminosidade (L), a variação entre o vermelho e verde (a) e a variação entre o amarelo e azul (b), para avaliar os resultados da análise de cor, utilizou-se a escala de cor de Hunter (figura 12), onde o índice “L” mede a luminosidade variando entre 0 (para uma amostra perfeitamente preta - mínima reflectância) e 100 (para uma amostra perfeitamente branca - máxima reflectância); o “a” representa as transformações ocorridas do verde (sinal negativo) ao vermelho (sinal positivo) e o “b” representa as transformações ocorridas do azul (sinal negativo) ao amarelo (sinal positivo), (Oliveira et al., 2006).

Figura 12 - Escala de cor Hunter Lab.



Fonte - Guiné, R.P.F. (2010).

A análise de firmeza de baga foi realizada com a casca, utilizando o Analisador de Textura TA.XTplus (figura 13), esse equipamento é capaz de medir praticamente qualquer característica física do produto, como dureza, força de gel, adesividade, fraturabilidade, extensibilidade de alimentos, cosméticos, produtos farmacêuticos, géis, adesivos e outros produtos de consumo. Ele funciona aplicando força e deslocamento controlados a uma determinada amostra, registrando a resistência e deformação, permitindo a avaliação de características como dureza, maciez, adesividade e fragilidade.

O Analisador de Textura TA.XTplus expressa a força utilizada em gramas, sendo necessário realizar a transformação de unidades para que a força fosse expressa em Newton, para isso o valor obtido pelo equipamento foi multiplicado pelo valor da aceleração da gravidade, considerando $9,8 \text{ m/s}^2$ e dividindo o resultado por 1000.

Figura 13 - Analisador de Textura TA.XTplus.



Fonte - A autora (2025).

Após a finalização das análises do primeiro e do segundo ciclo da videira, foram realizadas as análises estatísticas para avaliar se houve alguma diferença entre os dois produtos na coloração e na qualidade da uva 'BRS Vitória'.

Foi utilizado o programa Jamovi versão 2.6.44 para a execução das análises estatísticas, realizando análise descritiva e o teste t, considerando significativo o valor de $p \leq 0,05$, correspondente a um nível de confiança de 95%. Este software é reconhecido por sua interface amigável e robustez na realização de testes estatísticos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando a tabela 2 é possível perceber que as médias de massa e comprimento do cacho e massa, diâmetro e comprimento de baga apresentaram valores próximos nos dois ciclos.

Tabela 2 - Média, desvio padrão e coeficiente de variação da massa e do comprimento do cacho, massa, diâmetro, comprimento e firmeza da baga de uva 'BRS Vitória' no primeiro e segundo ciclo de avaliação.

CICLO 1						
Variável	T1 - Aminoterra			T2 - Ethrel		
	Média	Desvio-padrão	CV (%)	Média	Desvio-padrão	CV (%)
Massa do cacho (g)	234,00	40,70	17,39	223,00	46,70	20,94
Comprimento do cacho (cm)	16,20	2,17	13,40	16,50	2,14	12,97
Massa da baga (g)	3,29	0,21	6,44	3,23	0,25	7,65
Diâmetro da baga (mm)	14,00	0,36	2,54	13,70	0,41	3,02
Comprimento da baga (mm)	18,70	0,45	2,40	18,20	0,66	3,62
Firmeza da baga (N)	26,40	5,86	22,20	24,60	3,19	12,97
CICLO 2						
Variável	T1 - Aminoterra			T2 - Ethrel		
	Média	Desvio-padrão	CV (%)	Média	Desvio-padrão	CV (%)
Massa do cacho (g)	233,00	33,30	14,29	232,00	34,00	14,66
Comprimento do cacho (cm)	14,20	2,01	14,15	15,10	1,58	10,46
Massa da baga (g)	3,87	0,35	9,12	3,99	0,26	6,54
Diâmetro da baga (mm)	14,70	0,40	2,69	14,10	0,65	4,62
Comprimento da baga (mm)	20,20	0,61	3,02	20,10	0,74	3,70
Firmeza da baga (N)	40,40	5,03	12,45	45,90	7,30	15,90

Fonte: A autora (2025).

A média de massa do cacho no primeiro ciclo foi de 234,00 g para as plantas que receberam o Aminoterra e 223,00 g para as que receberam o Ethrel. Já no segundo ciclo, a média de massa de cacho foi de 233,00 g para as plantas em que foram aplicadas o produto à base de aminoácidos e 232,00 para as plantas que

receberam o ethrel. Os valores de média de massa de cacho obtidos neste trabalho foram menores que o descrito por Maia et al. (2012), onde ele cita que o peso médio de cacho da cultivar é de 290 g, no entanto pode variar de região para região, como por exemplo, em regiões tropicais, a massa média dos cachos, sem aplicações de hormônios, pode variar entre 200 e 300 g, já com aplicação de hormônios, varia entre 300 e 500 g.

Os valores de massa e comprimento de cacho deste trabalho foram superiores ao trabalho realizado por Silva (2022), onde ele testou e comparou dois produtos para coloração e qualidade da 'BRS Vitória' no Submédio do Vale São Francisco e obteve, para as plantas tratadas com o ethrel, valores médios de massa e comprimento de cacho iguais a 206 g e 13,85 cm, respectivamente e 213 g e 13,92 cm para as plantas tratadas com o produto à base de aminoácidos (BioSea).

Em relação às características físicas das bagas, Silva (2022) encontrou valores médios de 16,91 mm de diâmetro, 22,81 mm de comprimento, 4,15 g de massa e 52,07 N de firmeza, para o tratamento com ethrel e para o tratamento com aminoácido, obteve valores médio de 16,64 mm de diâmetro, 22,45 mm de comprimento, 3,91 g de massa e 46,39 N de firmeza, valores estes maiores do que os encontrados neste trabalho.

Os valores de firmeza encontrados neste trabalho foram inferiores aos encontrados por Silva (2022). As bagas do segundo ciclo apresentaram firmeza maior que o primeiro ciclo avaliado, em ambos os tratamentos. No primeiro ciclo, houve um intervalo de tempo maior entre a colheita e a análise de firmeza, onde a fruta ficou acondicionada em câmara fria por mais tempo, esse pode ter sido um dos fatores que influenciou a firmeza das bagas ser inferior à do segundo ciclo, onde as análises foram feitas em um intervalo menor de tempo.

No estudo realizado por Permanhani (2016), foi analisado as características físico-químicas da cultivar BRS Vitória, comparando diferentes porta-enxertos, onde observou valores médios de massa de cacho variando de 257,9 a 383,5 g e comprimento de cacho variando de 11,6 a 15,3 cm. Enquanto os valores médios de comprimento, diâmetro e massa de бага variaram de 20,1 a 22,0 mm, 14,9 a 16,8 mm e 2,4 a 3,1 g, respectivamente. Os valores de massa do cacho foram superiores aos deste trabalho, já os valores de comprimento de cacho e massa de бага foram inferiores. O comprimento e o diâmetro de бага encontrados por Permanhani foram similares aos valores encontrados no ciclo 2.

De acordo com estudos realizados por Leão et (2004), o manejo utilizado na videira pode influenciar na massa do cacho, um deles é o desponte, quando realizado durante a fase entre o pegamento e o enchimento de bagas, pode favorecer um aumento no tamanho de bagas, por suspender temporariamente o crescimento e translocação da seiva para os ramos.

O uso de hormônios vegetais também pode influenciar. O trabalho apresentado por Cunha (2025) cita que com o uso de ácido giberélico (GA3), foi possível obter aumento de massa de cachos, assim como de tamanho de bagas.

O manejo adotado na videira vai interferir também no comprimento dos cachos e no diâmetro, comprimento e massa de baga. Para atingir cachos com padrões aceitáveis no mercado, é necessário realizar corretamente todos os manejos: desbrota, desponta, desfolha, desbaste de cachos, entre outros. Além disso, utilizar hormônios vegetais que ajudam a atingir esses padrões.

Na tabela 3 pode-se observar que apenas o comprimento da baga apresentou diferença significativa entre os tratamentos no primeiro ciclo, visto que apresentou p-valor inferior a 0,05. Enquanto a massa e comprimento do cacho e massa, diâmetro e firmeza de baga não tiveram diferença significativa. O tratamento com aminoácidos apresentou valor médio de comprimento de baga maior (18,70 cm) do que o tratamento com o ethrel (18,20 cm).

Tabela 3 - teste t das análises físicas do ciclo 1.

		Estatística	gl	p
MASSA DO CACHO	t de Student	0,61	22,00	0,55 ^{ns}
COMPRIMENTO DO CACHO	t de Student	-0,30	22,00	0,77 ^{ns}
MASSA DA BAGA	t de Student	0,63	22,00	0,54 ^{ns}
DIÂMETRO DA BAGA	t de Student	1,91	22,00	0,07 ^{ns}
COMPRIMENTO DA BAGA	t de Student	2,14	22,00	0,04
FIRMEZA DA BAGA	t de Student	0,90	22,00	0,38 ^{ns}

Fonte: A autora (2025).

Nota: gl - graus de liberdade; ns - não significativo.

No segundo ciclo, observa-se que, de acordo com o teste t (tabela 4), apenas o diâmetro da baga apresentou diferença significativa entre os tratamentos, onde o tratamento com o Aminoterra apresentou melhor resultado, com média de diâmetro de baga igual a 14,70 cm e o ethrel 14,10 cm.

Tabela 4 - teste t das análises físicas do ciclo 2.

		Estatística	gl	p
MASSA DO CACHO	t de Student	0,09	22,00	0,93 ^{ns}
COMPRIMENTO DO CACHO	t de Student	-1,24	22,00	0,23 ^{ns}
MASSA DA BAGA	t de Student	-0,90	22,00	0,38 ^{ns}
DIÂMETRO DA BAGA	t de Student	2,73	22,00	0,01
COMPRIMENTO DA BAGA	t de Student	0,66	22,00	0,52 ^{ns}
FIRMEZA DA BAGA	t de Student	-2,12	22,00	0,05 ^{ns}

Fonte: A autora (2025).

Nota: gl - graus de liberdade; ns - não significativo.

A diferença que houve no comprimento de baga no primeiro ciclo e no diâmetro de baga no segundo ciclo, pode ter ocorrido devido às alterações da própria planta. De acordo com o estudo realizado por Leão et al. (2016), onde avaliaram quatro ciclos de produção da ‘BRS Vitória’ e observaram o comportamento agrônomo e a qualidade dos frutos da cultivar no Submédio do Vale do São Francisco, verificou-se que houve uma pequena variação entre os ciclos de produção em relação à massa, comprimento e largura dos cachos. Observou-se cachos com valores médios de massa de 220 g e 15,43 cm de comprimento e as bagas apresentaram valores médios de 3,70 g, comprimento de 22,5 mm e diâmetro de 16,8 mm, valores próximos aos obtidos neste trabalho, porém superiores.

Segundo Leão (2002), analisando diferentes cultivares de uva e seus comportamentos no Submédio do São Francisco, observou que as cultivares não apresentaram tamanho semelhante de bagas em cinco ciclos de produção. Ela retrata também que, pode ser observada uma tendência de o primeiro ciclo resultar em bagas de maiores comprimento e diâmetro para a maioria das cultivares.

Na tabela 5 é possível observar que os valores médios de sólidos solúveis no segundo ciclo foram superiores ao primeiro nos dois tratamentos e que o valor de acidez total foi menor no segundo ciclo.

Tabela 5 - Média, desvio padrão e coeficiente de variação do teor de sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT, luminosidade, variação de cor a e variação de cor b da baga de uva 'BRS Vitória' no primeiro e segundo ciclo de avaliação.

CICLO 1						
Variável	T1 - Aminoterra			T2 - Ethrel		
	Média	Desvio-padrão	CV (%)	Média	Desvio-padrão	CV (%)
Sólidos solúveis	18,40	2,11	11,47	18,50	1,22	6,59
Acidez titulável (%)	0,66	0,05	7,98	0,65	0,05	7,09
Relação SS/AT	28,60	5,42	18,95	28,40	2,79	9,82
Luminosidade	14,30	1,31	9,16	14,20	1,39	9,79
Variação de cor a	0,75	0,58	77,04	0,74	0,61	83,20
Variação de cor b	-1,03	0,34	-33,30	-1,15	0,32	-27,48
CICLO 2						
Variável	T1 - Aminoterra			T2 - Ethrel		
	Média	Desvio-padrão	CV (%)	Média	Desvio-padrão	CV (%)
Sólidos solúveis	22,00	1,71	7,77	22,60	0,81	3,59
Acidez titulável (%)	0,58	0,04	6,98	0,59	0,03	5,84
Relação SS/AT	37,90	4,53	11,95	38,30	2,24	5,85
Luminosidade	12,80	1,84	14,38	13,80	1,78	12,90
Variação de cor a	0,65	0,47	71,25	0,21	0,28	131,28
Variação de cor b	-0,92	0,49	-53,60	-1,19	0,61	-51,26

Fonte: A autora (2025).

Nunes (2015) avaliou a qualidade da uva 'BRS Vitória' durante dois ciclos de produção no Submédio do Vale do São Francisco, foi observado que os maiores teores de sólidos solúveis foram obtidos no ciclo do primeiro semestre quando atingiram média de 21,1 °Brix e no segundo semestre obteve-se em média 18,6 °Brix. Esses valores foram parecidos com os resultados encontrados neste estudo, no entanto, o segundo ciclo avaliado (setembro ao início de janeiro) obteve resultado superior ao primeiro ciclo (maio a agosto), onde no segundo ciclo a média de teor de sólidos solúveis encontradas para o tratamento com aminoácido foi de 22,00 °Brix e para o tratamento com o ethrel de 22,60 °Brix, enquanto que no primeiro ciclo a média

de teor de sólidos solúveis para o tratamento com aminoácido foi de 18,40 °Brix e para o ethrel foi de 18,50 °Brix.

Nunes (2025) encontrou menor acidez nos frutos colhidos no ciclo do primeiro semestre (0,75%), enquanto no segundo semestre a acidez foi elevada, com média de 0,99%. Ele também encontrou valores médios de relação SS/AT de 28,00 no ciclo do primeiro semestre e 19,00 no segundo semestre. Os valores de acidez total foram maiores do que os valores médios encontrados neste estudo para os dois tratamentos e nos dois ciclos. Além disso, apenas a relação SS/AT do primeiro ciclo foi próxima ao encontrado nos resultados do ciclo 1 deste trabalho. De acordo com Maia et al. (2012), a relação SS/AT deve ser igual ou superior a 20 para uva de mesa.

Para plantas tratadas com o ethrel, Silva (2022), obteve valores médios de sólidos solúveis, acidez total e relação SS/AT iguais a 20,37 °Brix; 0,64% e 32,25, respectivamente. Enquanto para as plantas tratadas com aminoácidos, obteve valores médios de 19,97 °Brix; 0,70% de acidez total e relação SS/AT 29,18.

Caldeira et al. (2018) avaliou a coloração da uva 'BRS Vitória', onde a luminosidade (L) observada foi de 22,48, a variação de cor a^* foi igual a -1,28 e a variação de cor b^* 0,99, valores estes diferentes dos observados neste trabalho.

Os valores de luminosidade encontrados neste trabalho para o ciclo 1 e 2 indica que as bagas apresentaram coloração mais escura, visto que, o valor de L varia do preto (0) ao branco (100). A variação de cor a^* e b^* indica que houve a predominância da coloração vermelha e azul, pois, sinal positivo na variação de cor a^* , indica predominância da coloração vermelha e o sinal negativo na variação de cor b^* , indica predominância da coloração azul.

No primeiro ciclo, não houve diferença significativa entre os tratamentos (tabela 6), onde é possível concluir que tanto o produto à base de aminoácidos como o ethrel tiveram o mesmo efeito na coloração e qualidade da uva.

Tabela 6 - teste t da análise química do ciclo 1.

		Estatística	gl	p
SÓLIDOS SOLÚVEIS (°BRIX)	t de Student	-0,08	22,00	0,94 ^{ns}
ACIDEZ TITULÁVEL (%)	t de Student	0,04	22,00	0,97 ^{ns}
RELAÇÃO SS/AT	t de Student	0,12	22,00	0,91 ^{ns}
LUMINOSIDADE	t de Student	0,14	22,00	0,89 ^{ns}
VARIAÇÃO DE COR A	t de Student	0,04	22,00	0,97 ^{ns}
VARIAÇÃO DE COR B	t de Student	0,87	22,00	0,40 ^{ns}

Fonte: A autora (2025).

Nota: gl - graus de liberdade; ns - não significativo.

No segundo ciclo, apenas a variação de cor a* (variação de cor entre vermelho e verde) houve diferença significativa entre os tratamentos (tabela 7). O tratamento com o Aminoterra apresentou uma média de variação de cor a* igual a 0,65, já o tratamento com o Ethrel foi igual a 0,21, ou seja, os cachos tratados com o Aminoterra apresentaram melhor resultado, visto que obteve um valor maior do que os cachos tratados com o Ethrel. Quanto maior a variação de cor a*, significa que maior é a intensidade ou a presença de tons avermelhados, o que é desejável para variedades de uvas tintas.

Tabela 7 - teste t da análise química do ciclo 2.

		Estatística	gl	p
SÓLIDOS SOLÚVEIS (°BRIX)	t de Student	-1,16	22,00	0,26 ^{ns}
ACIDEZ TITULÁVEL (%)	t de Student	-0,54	22,00	0,59 ^{ns}
RELAÇÃO SS/AT	t de Student	-0,32	22,00	0,75 ^{ns}
LUMINOSIDADE	t de Student	-1,33	22,00	0,20 ^{ns}
VARIAÇÃO DE COR A	t de Student	2,83	22,00	0,01
VARIAÇÃO DE COR B	t de Student	1,23	22,00	0,23 ^{ns}

Fonte: A autora (2025).

Nota: gl - graus de liberdade; ns - não significativo.

Nascimento (2018), realizou um estudo sobre o desempenho agrônômico e qualidade de uvas 'BRS isis' e 'BRS Vitória' sob diferentes porta-enxertos em dois ciclos produtivos, onde ele encontrou diferenças na coloração da casca entre os ciclos. No ciclo do primeiro semestre de 2018, as bagas da cultivar BRS Vitória apresentaram maior brilho no momento da colheita, com valores entre 25,68 a 26,87.

Os valores de luminosidade do ciclo do segundo semestre de 2017 variaram de 23,71 a 24,64.

Os valores da variação de cor a^* encontrados por Nascimento (2018) foram maiores nos cachos colhidos durante o ciclo do segundo semestre de 2017, variando entre 1,15 a 3,27, indicando que esses frutos apresentaram uma coloração de vermelho mais intenso. No ciclo do primeiro semestre de 2018 a variação de cor a^* variou entre 0,86 a 1,24. Para a variação de cor b^* , foram observados valores maiores durante o primeiro semestre de 2018 (0,73 a 0,95), no segundo semestre os valores variaram de 0,15 a 0,89.

De acordo com o trabalho de Nascimento (2018) era esperado que os valores de luminosidade e variação de cor b^* fossem maiores nos meses do primeiro semestre e a variação de cor a^* seria maior nos meses do segundo semestre. Neste trabalho obteve-se comportamento semelhante, onde o ciclo 1 (maio a agosto) apresentou valores de luminosidade e variação de cor a^* e b^* maiores que o ciclo 2 (setembro ao início de janeiro), indicando frutos com maior brilho e coloração vermelha mais intensa.

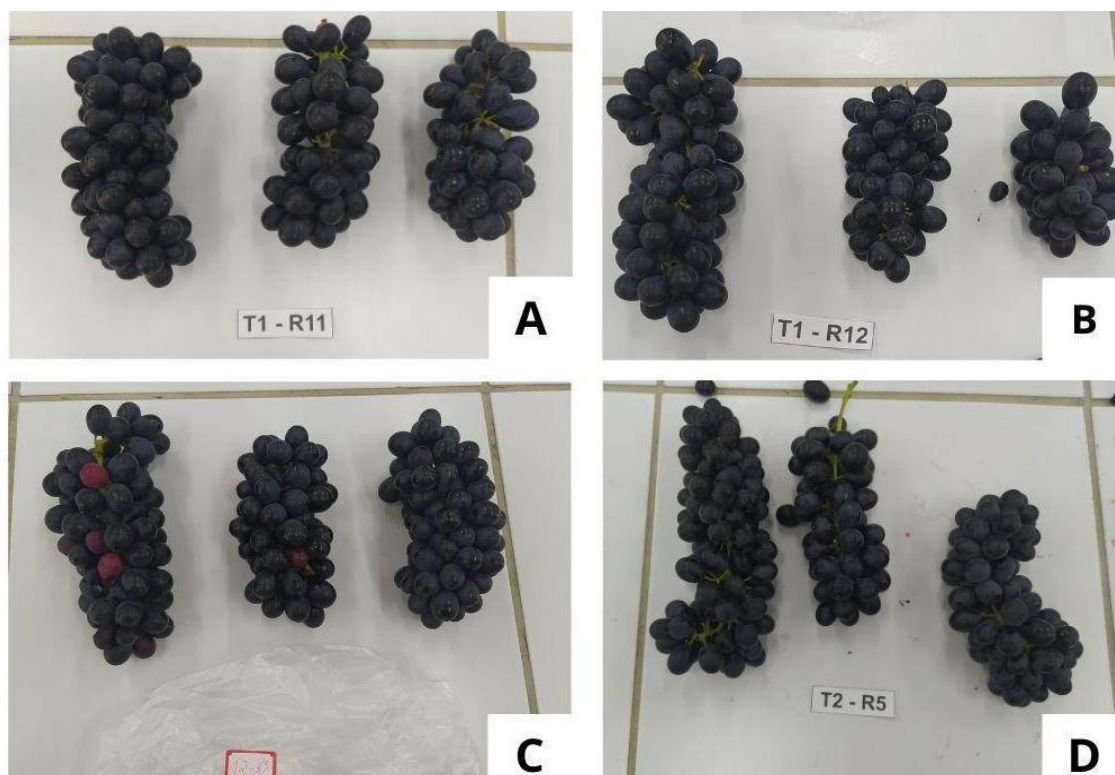
A coloração do fruto é muito importante quando se trata de comercialização, seja para uva *in natura* ou para indústrias. Quanto maior for o valor de L, maior será a reflexão difusa. Valores de luminosidade inferiores podem ser por causa da maior quantidade de cera epicuticular (pruína) sobre as bagas. A intensidade da coloração vai depender das características da cultivar, no entanto, poderá ser influenciada por fatores ambientais como a luminosidade, que irá estimular a produção de antocianinas, e as altas temperaturas que bloqueiam a formação da coloração (Nascimento, 2018).

Costa (2019), observou que a variação de cor a^* na cultivar 'Isabel Precoce' e 'BRS Cora' teve influência significativa do ciclo produtivo, onde o ciclo 1 (janeiro a abril de 2017) obteve maior intensidade de cor vermelha do que o ciclo 2 (janeiro a maio de 2018). A alta incidência solar é um fator climático que contribui diretamente no aumento da coloração vermelha das bagas. A umidade relativa do ar também é outro fator que pode interferir na coloração dos frutos, por interferir na síntese de antocianinas. Quando a umidade se encontra relativamente baixa, ocorre déficit de pressão de vapor, causando a redução da transpiração e da fotossíntese, afetando negativamente etapas do crescimento e síntese e acúmulo de flavonoides, como as antocianinas.

O ciclo 1 deste presente trabalho se deu nos meses de maio a agosto e o ciclo 2 nos meses de setembro ao início de janeiro. Provavelmente o valor de variação de cor a^* (variação de cor entre vermelho e verde) no segundo ciclo pode ter tido interferência da temperatura e umidade relativa, visto que, setembro se inicia a estação de primavera e as temperaturas são mais elevadas e a umidade relativa mais baixa, temperaturas elevadas aumentam a taxa respiratória das plantas, podendo fazer com que a planta consuma mais açúcares e energia, desviando recursos da produção de antocianinas.

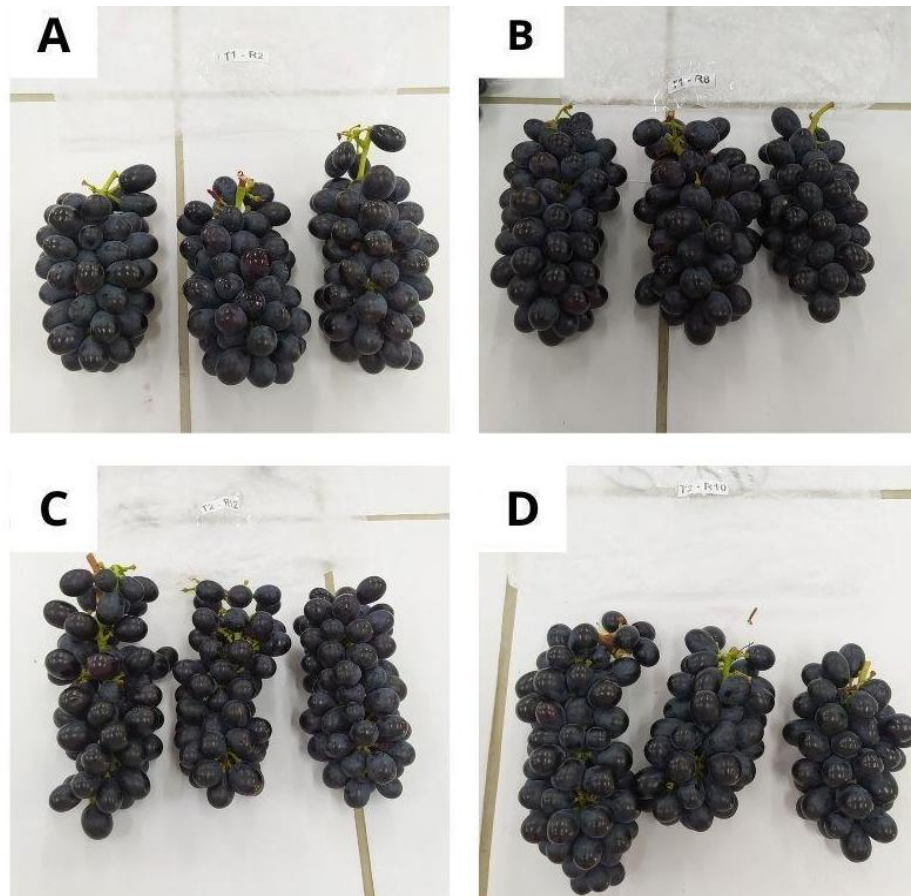
Apesar dessa diferença, os cachos apresentaram coloração uniforme nos dois ciclos e nos dois tratamentos (figura 14 e 15), assim como, apresentaram teor de sólidos solúveis adequados e baixa acidez, o que está dentro dos padrões de comercialização. Na imagem C da figura 14, é possível perceber que ocorreu a presença de bagas aquosas (bagas de coloração mais avermelhadas) nos cachos que receberam o tratamento com o ethrel.

Figura 14 - Coloração da uva 'BRS Vitória' tratada com Aminoterra (A e B) e com Ethrel (C e D) no primeiro ciclo de avaliação.



Fonte - A autora (2024).

Figura 15 - Coloração da uva 'BRS Vitória' tratada com Aminoterra (A e B) e com Ethrel (C e D) no segundo ciclo de avaliação.



Fonte - A autora (2024).

6 CONCLUSÃO

O produto Aminoterra pode ser uma alternativa para o Ethrel, apresentando respostas semelhantes em relação a coloração e qualidade físico-química dos cachos e bagas.

Recomenda-se a repetição dos tratamentos em novos ciclos produtivos para verificar a consistência dos resultados, já que diferenças significativas entre eles podem ter sido influenciadas pelo clima e manejo.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Teresinha Costa Silveira de; DANTAS, Bárbara França. **Uso de substâncias orgânicas na produção de uvas de mesa**. In: EMBRAPA. Cultivo da videira. Brasília, 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/156149/1/Cultivodavidaira32070.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2025.
- ALVES, Mauricio Vicente et al. Aminoácidos e micronutrientes no tratamento de sementes de soja. **Unoesc & Ciência**, v. 9, n. 2, p. 99-104, 2018.
- ANDRADE, Caio Bustani et al. Grape yield prediction models: Approaching different machine learning algorithms. **Horticulturae**, v. 9, n. 12, p. 1294, 2023.
- ANDRADE, Felipe Eduardo Soares de. **Microclima, eficiência no uso da água e rentabilidade econômica da videira 'Itália Muscat' no Submédio do Vale do São Francisco**. 2017.
- AROUCHA, Edna Maria Mendes et al. Acidez em frutas e hortaliças. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 2, p. 32, 2010.
- ARRIZABALAGA-ARRIAZU, Marta et al. High temperature and elevated carbon dioxide modify berry composition of different clones of grapevine (*Vitis vinifera* L.) cv. Tempranillo. *Frontiers in Plant Science*, v. 11, p. 603687, 2020.
- BACK, Álvaro José; DELLA BRUNA, Emilio; DALBÓ, Marco Antônio. Mudanças climáticas e a produção de uva no vale do Rio do Peixe-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, p. 159-169, 2013.
- BOTELHO, Renato Vasconcelos; PIRES, Erasmo José Paioli; TERRA, Maurilio Monteiro. Fertilidade de gemas em videiras: fisiologia e fatores envolvidos. **Ambiência**, v. 2, n. 1, p. 129-144, 2006.
- BRANDÃO, R.P. Importância dos Aminoácidos na agricultura sustentável. Informativo Bio Soja, São Joaquim da Barra, inf.5, p.6-8, 2007.
- CALDEIRA, Vanessa Ferreira et al. Avaliação da manutenção da qualidade de uvas passa BRS Vitória após aplicação de pré-tratamento químico. 2018.
- CAMILI, Elisangela Clarete. Ação de biorreguladores na brotação, produção e algumas características físico-químicas de uva do cultivar superior seedless. 2007.
- Compreendendo como funciona um analisador de textura – definindo seu teste**. Extralab Brasil, 11 fev. 2025. Disponível em: <https://extralab.com.br/compreendendo-como-funciona-um-texture-analyser-definindo-seu-teste/>. Acesso em: 15 abr. 2025.
- COSTA, Rayssa Ribeiro da et al. Qualidade e potencial antioxidante das uvas 'Isabel Precoc'e 'BRS Cora'em função de sistemas de condução, porta-enxertos e safras, em condições tropicais. 2019.

CUNHA, Carlos José. AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE INIBIDOR DA BIOSÍNTESE DE ETILENO NA MATURAÇÃO DO CAFEEIRO. 2020.

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.

DE ALBUQUERQUE, T. C. S.; DANTAS, B. F. Aplicação foliar de aminoácidos e a qualidade das uvas da cv. Benitaka. **Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v. 23, 2010.

DOMINGUES NETO, Francisco José; NASCIMENTO, Daniele Maria do; RIBEIRO-JUNIOR, Marcos Roberto; RIBEIRO, Pedro Henrique; TECCHIO, Marco Antonio. Ácido abscísico na coloração de uvas. In: **O futuro das ciências agrárias: inovações e desafios**. 2024. Cap. 3, p. 17-30.

GOUVEIA, ALINE MENDES DE SOUSA et al. USO DO ETILENO NO CULTIVO DA VIDEIRA. **Revista Mirante (ISSN 1981-4089)**, v. 11, n. 7, p. 189-198, 2018.

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

LEÃO, Patrícia Coelho de Souza. **Cultivo da videira: Manejo de cachos e reguladores de crescimento**. 2010. Disponível em: http://www.cpatia.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/manejo_cachos.html#6. Acesso em: 21 mar. 2025.

LEÃO, Patrícia Coelho de Souza. Comportamento de cultivares de uva sem sementes no submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, p. 734-737, 2002.

LEÃO, Patricia Coelho de Souza; SILVA, Davi José; BASSOI, Luís Henrique. UVA. 2009. Capítulo 22.

LEÃO, PC de S. et al. **Uva de mesa sem sementes BRS Vitória: comportamento agrônomo e qualidade dos frutos no Submédio do Vale do São Francisco**. 2016.

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

LEÃO, PC de S. et al. Estado atual da cultura da videira no Vale do São Francisco. 2018.

MAIA, J. D. G. et al. " BRS Vitória"-Uva para mesa, sem sementes, de sabor especial e tolerante ao míldio: recomendações agrônômicas para a região de Campinas, São Paulo. 2016.

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

MOUCO, MA do C. et al. Efeito da aplicação de aminoácidos na mangueira (*Mangifera indica* L.) na região semi-árida brasileira. 2004.

NASCIMENTO, Débora Vanessa da Silva. Viticultura irrigada-sinônimo de riqueza econômica no vale do São Francisco: prospecção da comercialização da uva em meio à crise covid 19. 2021.

NASCIMENTO, José Henrique Bernardino. Desempenho agrônômico e qualidade de uvas 'BRS ISIS' e 'BRS VITÓRIA' no submédio do Vale do São Francisco sob diferentes porta-enxertos. 2018.

NUNES, Bruna Thais Gonçalves et al. Produção, características agrônômicas e qualidade da uva BRS Vitória durante o primeiro e segundo ciclos de produção no Submédio do Vale do São Francisco. 2015.

OLIVEIRA-JR, Luiz Fernando Ganassali et al. EFEITO DE ABSORVEDOR DE ETILENO NO ARMAZENAMENTO DE MAMÃO (*CARICA PAPAYA* L.), EM DIFERENTES TEMPERATURAS, INVESTIGADO POR LASER FOTOACÚSTICO E COLORÍMETRO DE HUNTER/EFFECT OF ETHYLENE ABSORBERS IN PAPAYA (*Carica papaya* L.) STORAGE UNDER DIFFERENT TEMPERA. **Ceres**, v. 53, n. 308, 2006.

PANTANO, Sílvio César. Níveis e épocas de aplicação de etefon sobre a coloração e a qualidade dos frutos da uva rubi (*Vitis vinifera* L.), cultivada na região noroeste do Estado de São Paulo. 2002.

PERMANHANI, Miquéias et al. Porta-enxertos e manejo de cachos no desempenho da videira apirênica 'BRS Vitória'. 2016.

Produção de uva. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/uva/ba>. Acesso em: 12 mar. 2025.

RADÜNZ, André Luiz et al. Efeito da época de poda e da desfolha na interceptação de radiação solar na videira Bordô. **Bragantia**, v. 72, p. 403-407, 2013.

Regulamento de uso da união das associações e cooperativas dos produtores de uvas de mesa e mangas do Vale do Submédio São Francisco (UNIVALE). GOV, 2008. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/indicacoes-geograficas/arquivos/regulamento-de-uso/ValedoSubmdioSoFrancisco.pdf>. Acesso em: 20 maio 2025.

SALES, Alice. **Semiárido é o maior produtor de uva de mesa do Brasil.** Agência Econordeste, 8 fev. 2024. Disponível em: <https://agenciaeconordeste.com.br/semiario/semiario-e-o-maior-produtor-de-uva-de-mesa-do-brasil/>. Acesso em: 14 mar. 2025.

SENTELHAS, P. C. Aspectos climáticos para a viticultura tropical. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 194, p. 9-14, 1998.

SILVA, José Nailton Mariano. Efeitos do ethephon e dos aminoácidos sobre a coloração e qualidade da uva 'BRS Vitória' cultivada em Petrolina-PE. 2022.

SILVA, Pedro Carlos Gama da; COELHO, Rebert Correia. **Caracterização social e econômica da cultura da videira**. Embrapa Semiárido, 2010. Disponível em: http://www.cpatia.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/Caracterizaca_social_da_%20videira.html. Acesso em: 12 mar. 2025.

SILVA, Thiphanie Karolinne Medeiros Albuquerque. Avaliação pós-colheita de uva BRS vitória em função de diferentes estratégias de adubação cálcica. 2022.

SOARES, José Monteiro; DE SOUZA LEÃO, Patrícia Coelho. **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília, Brasil: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4. ed. Porta Alegre: Artmed, 2009. 848 p.

TEIXEIRA, A. H. C et al. **Sistema de Produção - Cultivo da Videira**. Embrapa. Disponível em: http://www.cpatia.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/clima.html#topo. Acesso em 18 de março de 2025.

TONIETTO, Jorge; MANDELLI, Francisco; CONCEIÇÃO, Marco Antonio Fonseca. Clima. 2003.

WINKLER, Larissa Macedo et al. Produção de etileno e atividade da enzima ACCoxidase em frutos de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, p. 634-636, 2002.

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