

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
Autorização Decreto nº 9237/86. DOU 18/07/96. Reconhecimento:
Portaria 909/95, DOU 01/08-95
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS
CAMPUS III – JUAZEIRO
Colegiado de Engenharia Agrônômica



ANNY CAROLYNE MARREIRO CONCEIÇÃO

**QUALIDADE DE MISTURAS DE TANQUE UTILIZADOS NA
CULTURA DA VIDEIRA**

JUAZEIRO-BA

2022

ANNY CAROLYNE MARREIRO CONCEIÇÃO

**QUALIDADE DE MISTURAS DE TANQUE UTILIZADOS NA
CULTURA DA VIDEIRA**

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS Campus III, colegiado de Engenharia Agrônômica como pré-requisito para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Feitosa Nogueira

JUAZEIRO-BA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação Regivaldo José da
Silva/CRB-5-1169

C744q Conceição, Anny Carlyne Marreiro
Qualidade de misturas de tanque utilizados na cultura da videira /
Anny Carlyne Marreiro Conceição. Juazeiro, BA, 2022.
34 fls.: il.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Feitosa Nogueira.
Inclui Referências
TCC (Graduação - Engenharia Agrônômica) – Universidade do
Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais.
Campus III. 2022.

1. Cultura da videira – Fruticultura. 2. Manejo agrícola – Videira.
3. Controle fitossanitário. 4. Tanques de pulverização. I. Nogueira,
Carlos Henrique Feitosa. II. Universidade do Estado da Bahia.
Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. III. Título.

CDD: 634.8

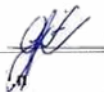
ANNY CAROLYNE MARREIRO CONCEIÇÃO

**QUALIDADE DE MISTURAS DE TANQUE UTILIZADOS NA
CULTURA DA VIDEIRA**

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS campus III, Curso de Engenharia Agrônômica, como um dos pré-requisitos para a disciplina de Trabalho de conclusão de curso – TCC.

Aprovado em 18/07/2022

BANCA EXAMINADORA



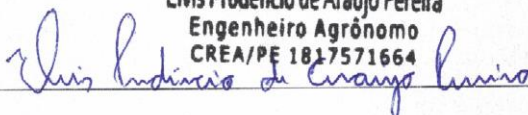
Prof. Dr. Carlos Henrique Nogueira (Orientador)
Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - III

THIAGO FRANCISCO DE SOUZA CARNEIRO NETO:06631968500
Digitally signed by THIAGO FRANCISCO DE SOUZA CARNEIRO NETO:06631968500
Date: 2022.08.08 08:43:07 -03'00'

(primeiro examinador)

Mestrando Thiago Francisco de Souza Carneiro Neto. Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - III

Elvis Prudêncio de Araújo Pereira
Engenheiro Agrônomo
CREA/PE 1817571664



(segundo examinador)

Mestrando Elvis Prudêncio de Araújo Pereira. Universidade Federal do Vale do São Francisco-Campus Ciências Agrárias

Juazeiro – BA
2022

Dedicatória

Dedico este trabalho a Deus, o maior orientador da minha vida. A Nossa Senhora que nunca me abandonou nos momentos de necessidade. Aos meus pais Luzinete e Manoel, os dois maiores incentivadores das realizações dos meus sonhos. Com muita gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos e por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Agradeço a Virgem Maria por todo amparo nos momentos de angústia, e por sempre está ao meu lado, me dando força, animo e iluminando o meu caminho, para continuar lutando pelos meus sonhos e objetivos.

Em especial agradeço a minha mãe Luzinete, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. Ao meu pai Manoel Santo por todas suas lutas e dedicação para que eu seja feliz e alcance todos os meus sonhos.

As minhas irmãs Akssa e Akila, e aos meus sobrinhos, por todo apoio e compreensão com a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho, minha imensa gratidão.

Nas horas de medo e aflição, quem esteve ao meu lado, me acalmando nos momentos de crise e sempre com positividade durante todo trajeto do curso, agradeço imensamente ao meu namorado Thales Jordan

Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, em especial Lara Ferraz pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período em que me dediquei na universidade.

Por toda ajuda, paciência, companheirismo e amizade, ao longo desses cinco anos de curso, ao meu amigo Jardel Batista que esteve ao meu lado em todos os momentos dos mais felizes aos mais difíceis.

De todo meu coração ao meu orientador Carlos Henrique, por toda sua dedicação para com meu crescimento pessoal e profissional, pelo o apoio para elaboração desse trabalho e pela boa vontade de repassar seus conhecimentos.

A todos os meus amigos do “Bioindustrializados” que me ajudaram muito nessa trajetória de superação, luta e desafios. Por todos os momentos que vivemos juntos em especial agradeço a Naiane dos Santos, Gabriela Rodrigues, Iana Julia, Jaqueline Gomes, Hingred Marcela e Taise.

Agradeço à equipe do TCC e do Laboratório de Entomologia Agrícola (Mateus, Stefane, Barbara) por toda ajuda e conhecimento transmitido, e a todos que participaram,

direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizados.

Agradeço à toda minha família e amigos por todo incentivo.

À Universidade do Estado da Bahia-UNEB por toda formação e oportunidade oferecida pelo campus. Por cada professor que fez parte dessa história e me auxiliaram no meu processo de aprendizagem e crescimento.

A todas as pessoas que de alguma forma fizeram parte do meu percurso, eu agradeço com todo meu coração.

RESUMO

A região do semiárido brasileiro possui um grande potencial para produção de uvas finas, pois apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para o manejo frutícola. Entretanto, a cultura da videira está sujeita a inúmeros patógenos acarretando danos significativos na produção, e atingindo elevados custos com tratamentos fitossanitários. Posto isso, as misturas de tanque com diferentes classes de defensivos agrícolas, é uma alternativa para sanar os efeitos maléficos, como também, suprir a carência nutricional nas diferentes culturas, através da associação de produtos agrícolas e/ou adubo foliar no tanque de pulverização. Assim, objetivou-se avaliar a incompatibilidade das misturas em tanque de pulverização, comumente utilizados na cultura da videira na Região do Vale do Submédio São Francisco. O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade do Estado da Bahia, DTCS-Campus III, as concentrações das caldas foram estipuladas adotando-se volume de calda de $0,5 \text{ L ha}^{-1}$ e a dose recomendada pelas fazendas. As características avaliadas foram: pH e compatibilidade física (presença ou não de floculação, sedimentação, separação de fases, formação de grumos, separação de óleo, formação de cristais e formação de espuma). A compatibilidade físico-química entre os defensivos avaliados é dependente do período de repouso sendo fundamental a agitação constante antes e durante a aplicação, assim como os redutores de pH podem potencializar as misturas em tanque de pulverização. De modo geral, as interações entre defensivos agrícolas podem alterar as propriedades físico-químicas das caldas e o seu uso incorreto pode diminuir o desempenho dos produtos aplicados.

Palavras-chave: Viticultura; Controle fitossanitário; Compatibilidade

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sintomas de míldio na videira. a) mofo branco na face abaxial; b) manchas marrom-claras e avermelhadas;c) mofo branco nas bagas.	15
Figura 2: Ordem para adição de produtos no tanque de pulverização.	18
Figura 3: (a) medidor de pH de bolsa modelo AK90; (b) aferição de pH da calda; (c) pesagem dos produtos na balança de precisão.....	22
Figura 4: Caldas em repouso para avaliar incompatibilidade física.....	23
Figura 5: Mistura Volna + Galbenm com acúmulo no fundo do recipiente.....	27
Figura 6: Separação de fases e decantação de produto na mistura Red Shield + Tiger + Ranman.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Produtos comerciais utilizados na fazenda EBRAZ, e suas respectivas doses e <i>classificação</i> quanto ao uso para os testes das misturas em tanque.	21
Tabela 2: Produtos comerciais utilizados na fazenda AGRIVALE, e suas respectivas doses e <i>classificação</i> quanto às indicações de uso para os testes das misturas em tanque.	21
Tabela 3: Distribuição das misturas realizadas quanto ao potencial hidrogeniônico (pH) e a miscibilidade da calda.....	24
Tabela 4: Distribuição das misturas realizadas quanto ao potencial hidrogeniônico (pH) e a miscibilidade da calda.....	25

Sumário

RESUMO.....	8
1. INTRODUÇÃO:	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1. Cultura da videira.....	13
2.2. Problemas fitossanitários da videira.....	14
2.3. Misturas em tanque de pulverização.....	16
2.4. Ordem das misturas em tanque.....	17
2.5. Interações entre as misturas no tanque	18
3. MATERIAIS E MÉTODO.....	20
4. RESULTADOS E DISCURSSÃO:	23
5. CONCLUSÃO:	29
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	30

1. INTRODUÇÃO:

A cultura da videira (*Vitis vinifera* L.); apresenta grande importância econômica e social, tendo em vista; a grande geração anual de empregos diretos e indiretos. Além disso, a exportação de uvas com qualidades superior, garante ao semiárido brasileiro uma visibilidade a nível mundial. Isso se dá pela crescente expansão da área cultivada e volume de produção, além dos altos rendimentos atingidos (LEÃO, 2018; EMBRAPA, 2009).

Em 2014, Leão & Moutinho afirmaram que a viabilidade da fruticultura no semiárido, apoia-se nas condições edafoclimáticas favoráveis para o manejo frutícola. Entretanto, a videira está sujeita a inúmeros patógenos ao longo das épocas favoráveis, acarretando danos significativos na produtividade. Diante disso, as doenças fúngicas seguem sendo um dos principais obstáculos para a produção qualitativa e quantitativa de uva. Ademais, o ataque de pragas compromete a sanidade da planta, atingindo elevados custos de produção com tratamentos fitossanitários (LEÃO et al, 2014).

Neste contexto, para controlar as diversas pragas e doenças que danificam partes vitais da planta, pode-se citar o controle químico como estratégia para minimizar prejuízos, e garantir o vigor da uva. (FORMOLO et al., 2011). Posto isso, existem agrotóxicos químicos e biológicos registrados para a cultura da videira, que são selecionados com base na praga ou patógeno alvo. Entretanto, a fruta deve apresentar ausência de resíduos desses produtos ou apresentar valores abaixo do LMR (Limite Máximo de Resíduo) permitido na legislação brasileira (EMBRAPA, 2020).

Segundo o Agrofit/MAPA (2022) possuem cerca de cinquenta inseticidas registrados, e um total de 180 fungicidas. No entanto, não devem ser aplicados em qualquer fase fenológica devido às exigências residuais do mercado (CHAVARRIA, 2013). Dentre os inseticidas comercializados, os mais utilizados pertencem aos grupos químicos dos piretroides e neonicotinoides, enquanto dentre os fungicidas os a base de mancozebe (ZAFFARI et al., 2016).

Rotineiramente, agricultores utilizam mistura em tanque de pulverização com diferentes classes de defensivos agrícolas, visando aumentar o espectro de ação (OLIVEIRA, 2014). Além de propiciar maior operacionalidade e praticidade, bem como diminui o número de aplicações durante a safra, consequentemente reduzindo seus custos. Em razão disso, as misturas na calda de pulverização diminuem riscos de intoxicações dos aplicadores, como também contaminação do meio ambiente (ANGELOTTI et al., 2012).

Barroso & Murata (2021) afirmam que estas misturas são viáveis, porém é preciso conhecer as características dos produtos, a fim de evitar problemas como incompatibilidade física e química, refletindo em decantação de produtos no tanque, formação de precipitados, entupimento de filtros e pontas dos pulverizadores, além da possível redução da eficiência. O conhecimento das interações entre as misturas no tanque de pulverização é de extrema importância para que os produtores possam obter as melhores performances dos produtos no campo (GAZZIERO, 2015).

Sabendo-se que, nas misturas em tanque pode ocorrer incompatibilidade entre os produtos, este trabalho teve como objetivo avaliar a compatibilidade entre produtos agrícolas (inseticidas, fungicidas, acaricidas e fertilizantes) nas misturas em tanque utilizadas na cultura da videira.

2. REVISÃO DE LITERATURA:

2.1. Cultura da Videira

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, contribuindo na geração de empregos no campo, na agroindústria e no agro turismo. (MAPA 2018). O Vale do Submédio do São Francisco consolidou-se como grande polo brasileiro exportador de frutas, tendo destaque a cultura da videira como um dos principais elementos da economia na região (LEITE & ALVES, 2010). Os altos níveis de luz solar e irrigação controlada possibilitam o crescimento dos frutos e garantem até duas safras por ano de uvas com alto desempenho físico, químico e enológico (LEÃO, 2018; MARCON FILHO et al., 2015; MALINOVSKI et al., 2016; WURZ et al. 2017).

De acordo com relatos de Haji et al. (2011) a uva é uma das frutas mais consumidas mundialmente, tanto na sua forma *in natura* ou sob processamento, podendo ser classificada como uva de mesa ou para produção de vinhos finos e sucos. Por isso a importância econômica dessa cultura, além do grande volume anual no agronegócio, o destaque maior se dá por ser a uma das culturas irrigadas mais importantes da fruticultura brasileira (SILVA, 2011).

Segundo LEÃO (2019) estima-se que no Brasil houve a geração de 22.996 empregos diretos e 34.494 empregos indiretos, tal como uma produção de 712.980 toneladas de frutos em 2018. O Rio Grande do Sul segue sendo o maior produtor de uvas, sendo responsável por cerca de 49,3% da produção nacional, seguido por Pernambuco (24,4%) e São Paulo (10,4%) (IBGE, 2020). De acordo com os dados do Cadastro Geral

de Empregados e Desempregados (2021) a viticultura no semiárido nordestino teve saldo líquido de 1.658 empregos, sendo responsável por 59% do total do agronegócio.

A videira está distribuída em várias regiões de diferentes climas e pertence à ordem Rhamnales, classe Magnoliopsida, e família Vitaceae, que compreende 19 gêneros e 1.126 espécies (GALET, 1998). O gênero considerado de grande importância agrônômica é chamado de *Vitis*, sendo a espécie *Vitis vinifera* a mais cultivada com uvas para a indústria vinícola global, além de possuir um grande número de variedades (CATALOGUE OF LIFE, 2020; THIS, LACOMBE, 2006).

A videira é um arbusto com crescimento trepador, apresentando sistema radicular volumoso e parte aérea formada por um caule que se divide e formam varas. Suas folhas são compostas de limbo e pecíolo dispostos nos ramos apresentando gavinhas, e de acordo com a cultivar ou espécie pode variar seu tamanho, cor, formato, presença ou ausência de pelos. Bem como, possuem flores masculinas ou femininas, intermediárias ou estéreis, da mesma forma como pode possuir apenas flores hermafroditas. Os frutos da videira são denominados de bagas agrupados em cachos. (LEÃO, 2015; PRATT, 2011).

De acordo com Pereira et al., (2015) para classificar uma uva com qualidade, a fruta deve possuir particularidades intrínsecas como por exemplo teor de açúcar e acidez adequado, assim como não apresentar nenhum tipo de contaminação física, biológica ou química que seja considerada nociva à saúde humana. Com isso, recomenda-se adotar o manejo correto, conduzindo através da utilização de boas práticas agrícolas por todo parreiral, com controle em todas as operações praticadas (GARRIDO, 2020).

2.2. Problemas fitossanitários da Videira

As pragas e doenças são um dos principais problemas em plantas, sua importância vai variar de acordo com a região geográfica, assim como a resistência varietal e a presença do patógeno virulento, completando o triângulo da doença (SÔNIGO et al., 2005). A incidência de doenças fúngicas tem aumentado significativamente em diferentes áreas de produção de videiras em todo o mundo, particularmente em viveiros e vinhas novas (ALANIZ et al., 2007; AGUSTÍ-BRISACH e ARMENGOL, 2013) ocasionando perdas quantitativas e qualitativas nos parreirais.

Os diversos fungos prejudiciais à cultura podem atacar folhas, ramos, pecíolos, vasos condutores de seiva, ráquis, gavinhas e bagas, causando problemas se não forem prevenidos e controlados com eficiência. (ZAFFARI, E. A.; BORBA, R. S. 2016). Estas

infecções prejudicam a eficiência da planta, reduzindo a área fotossintética e inibindo a translocação de assimilados (GOMES et al., 2010).

O míldio *Plasmopara viticola* (Berk & Curtis.) Berl. & de Toni é considerado uma das principais doenças da videira no mundo, pois ataca todos os tecidos verdes da videira, incluindo folhas, bagas, gavinhas e brotos (MOREIRA et al., 2011). Os primeiros sintomas nas folhas são manchas de coloração verde-clara de aspecto oleoso. Na face abaxial das folhas, nos ramos e nas bagas, quando submetida a alta umidade surgem uma eflorescência branca, chamada de mofo branco (SÔNEGO et al., 2005).

Uma vez que, apresenta maiores danos a cultura, o míldio pode causar perdas de até 100% da produtividade, assim como elevados gastos todos os anos com a aplicação de fungicidas para o seu controle (CAVALCANTI, 2015; BUONASSUSI et al., 2018). Condições favoráveis e ausência de proteção contra a doença permitem que até 50 a 75% da área foliar da cultura seja perdida durante o ciclo vegetativo (AGRIOS, 2005).

Bem como, ocorre a incidência de pragas que podem ser um fator limitante à produção (BOTTON ET AL., 2003), dentre elas destaca-se a mosca-branca (*Bemisia tabaci*), pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis*), tripes (*Selenothrips rubrocinctus* e *Frankliniella* sp.), cochonilha algodão (*Icerya schrottkyi*), traça-dos-cachos (*Cryptoblabes gnidiella*), lagarta-das-fruteiras (*Argyrotaenia sphaleropa*), mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata*).

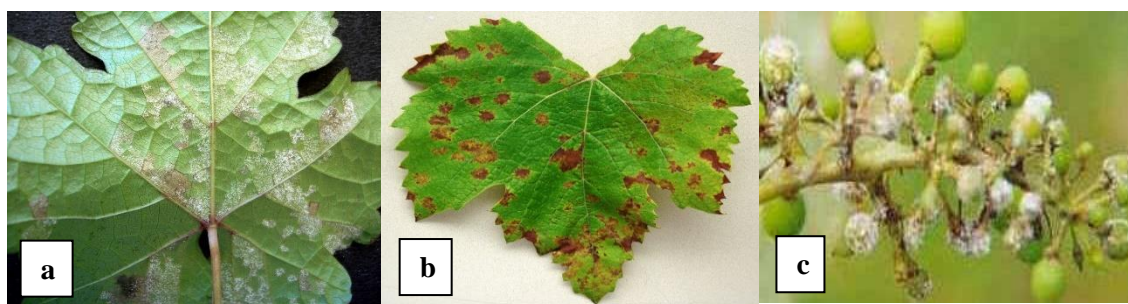


Figura 1: Sintomas de míldio na videira. a) mofo branco na face abaxial; b) manchas marrom-claras e avermelhadas; c) mofo branco nas bagas.

Fotos Renata Gava (a e b); Embrapa Uva e Vinho (c).

O Oídio é uma outra doença fúngica, que tem como agente causal o fungo *U. necator* (Schwein.) Burril, este infecta toda a parte aérea da videira, causando redução da área foliar, as folhas apresentam manchas cloróticas que se tornam pulverulentas e de cor branca (Sônego et al, 2005). De acordo com Lima et al., (2009) os cachos e brotos são os

mais prejudicados por essa doença, podendo ocorrer aborto das inflorescências e resultar em perda total da produção comprometendo a qualidade dos frutos.

Bem como, ocorre a incidência de pragas que podem ser um fator limitante à produção (BOTTON ET AL., 2003), dentre elas destaca-se a mosca-branca (*Bemisia tabaci*), pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis*), filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*), tripses (*Selenothrips rubrocinctus* e *Frankliniella* sp.), cochonilha algodão (*Icerya schrottkyi*), traça-dos-cachos (*Cryptoblabes gnidiella*), lagarta-das-fruteiras (*Argyrotaenia sphaleropa*), mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata*).

As práticas de manejo fitossanitário envolvem um conjunto de ações que devem ser realizadas de forma integrada. Dentre elas o emprego de medidas que tenham como base, os princípios gerais de controle associado com misturas de defensivos agrícolas, objetivando reduzir as condições favoráveis para o patógeno e/ou inseto mediante a sua entrada no parreiral. (AUGER, et al., 2001; NAVES; GARRIDO; SONÊGO, 2006). Por outro lado, diversos fatores podem influenciar no momento da tomada de decisão para aplicação de defensivos como por exemplo o clima da região e a fenologia da planta (SONÊGO, 2005; GARRIDO et al., 2010).

2.3. Misturas em tanque de pulverização

É comum a ocorrência concomitante de infestação de insetos e doenças no campo, que ocorre simultaneamente em uma mesma área comprometendo a qualidade dos produtos agrícolas (GUIMARÃES, 2014). De outro modo, os agrotóxicos não têm espectro de ação capaz de controlar o conjunto de problemas, tornando-se necessário o uso de misturas em tanque de pulverização para maximizar os resultados (OLIVEIRA, 2014).

A mistura em tanque é uma realidade no campo e uma prática fundamental para o manejo fitossanitário, sendo definida como associação de defensivos agrícolas e/ou adubo foliar no tanque do equipamento aplicador antes da pulverização (GAZZIERO, 2015). Além de realizar o controle de doenças e pragas, tem como objetivo também suprir a carência nutricional nas diferentes culturas agrícolas, garantindo a produtividade, rentabilidade e qualidade das plantas, como também reduzir custos de produção (GAZZIERO et al., 2021).

A combinação de múltiplos produtos e diferentes formulações exigem profissionais aptos a recomendar técnicas de aplicação. Diante disso, um acordo feito com

o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) por meio da Instrução Normativa nº 40, de 2018, autorizou o engenheiro agrônomo receitar aplicação em mistura de defensivos. Todavia, a emissão da receita agrônômica, obrigatoriamente, deve constar todas as informações referentes a rótulos, bulas dos agrotóxicos e afins registrados para mistura em tanque, conforme estabelece o Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002, Artigo 2 1º, garantindo maior segurança ao produtor. (BRASIL, 2018)

Segundo Gazziero (2021) as recomendações devem ser feitas com formulações devidamente registradas/cadastradas e previamente testadas, para assegurar a correta utilização da prática de mistura em tanque, sendo complementado pelo conhecimento técnico de um engenheiro agrônomo através do receituário agrônômico.

Para Guimarães (2014) as misturas em tanque de defensivos agrícolas ou afins propicia redução de custos, devido ao menor número de aplicações do produto no campo, tendo como resultado economia com fertilizantes, fungicidas, inseticidas, entre outros. Além do que, reduz o volume de água e proporciona menor consumo de combustível e desgaste do maquinário. O tempo de exposição do trabalhador rural é reduzido e a eficiência contra organismos alvos é significante melhor quando comparado a um único composto (MATTOS et al., 2002).

Em contrapartida, a mistura em tanque exige planejamento em todas as etapas da aplicação pois quando feita de maneira incorreta pode acarretar problemas como injúrias na cultura de interesse e desperdícios de defensivos. Assim como apresentar riscos à saúde e ao ambiente, a possibilidade de fitotoxicidade, e a incompatibilidade físico-química causando precipitação de compostos, entupimento de bicos, entre outros efeitos negativos. (SANTOS, 2002)

2.4. Ordem dos produtos na mistura

A ordem correta de adição dos produtos é uma etapa de suma importância para o sucesso da aplicação, pois a compatibilidade dos produtos dependerá da sequência de adição dos mesmos no tanque (GAZZIERO, 2015). Existem recomendações sobre a ordem de introdução dos produtos fitossanitários no preparo da calda, como por exemplo, tanque deve estar cheio com água pura em até 2/3 do volume a ser aplicado (RAMOS, ARAÚJO, 2006). A Epagro (2021) enfatiza que quanto maior o volume inicial de água no tanque, menor serão as chances de incompatibilidade.

Os produtos mais sólidos e de difícil solubilidade deve ser colocados primeiro no tanque (SYNGENTA, 2021). Após o processo de agitação, adiciona-se os condicionadores (agentes sequestrantes, acidificantes e tamponantes), agentes redutores de deriva, antiespumante e de compatibilidade (caso a adição seja necessária), logo em seguida os pós molháveis (WP) e os produtos granulados tanto os dispersíveis (WG) como os solúveis em água (SG). Além disso, é sempre recomendável a realização da pré-mistura em água para evitar o decantamento dos produtos no fundo do tanque (GAZZIERO et al., 2021).

Posteriormente, adiciona-se os produtos com suspensões concentradas (SC), solúveis (SL), emulsionáveis (EC), e os demais adjuvantes, respectivamente. Em seguida os fertilizantes foliares, por fim acrescenta-se o restante da água necessária. Ressalta-se que nas misturas com mesmo tipo de formulação, o primeiro a ser adicionado é o produto com a maior dose recomendada. (LEAL et al.,2019). Após cumprir a sequência corretamente de adição dos produtos, o sistema de agitação do pulverizador deve permanecer ligado em todo o processo de aplicação, o que favorece a homogeneidade da calda (GAZZIERO et al., 2021, DECARO JUNIOR, 2019). (Figura 2)



Figura 2: Ordem para adição de produtos no tanque de pulverização.

Fonte. Adaptação de Decaro Junior (2019)

2.5. Interações entre as misturas no tanque

A qualidade das misturas em tanques de pulverização com combinações de defensivos agrícolas e fertilizantes, pode apresentar mudanças nas características físico-químicas das caldas, com efeitos nos valores do potencial hidrogeniônico (pH), da tensão superficial, e da estabilidade da calda. Tais fatores quando sofrem alterações pode

influenciar tanto na eficácia dos tratamentos fitossanitários quanto na qualidade da aplicação, acarretando altos custos de produção. (MACIEL et al., 2010; PETTER et al., 2013)

Afim de evitar incompatibilidade entre da mistura é fundamental fazer uso correto das misturas em tanque para atingir os objetivos desejados. Entretanto, em algumas situações as misturas dos defensivos agrícolas podem levar à ocorrência de interações. Com base nos relatos de Nash (1967), Marking (1985) e Calabrese (1991), as interações químicas podem se classificar como interação aditiva, sinérgica e antagônica. Sendo necessário conhecer os efeitos nocivos que possam ocasionar as culturas de interesse agrônômico (SOUZA et al., 2002).

As interações físicas estão relacionadas às formulações e solventes, ou seja, são os ingredientes inertes contidos nos produtos, enquanto a molécula é associada à interação química (PETTER et al., 2007). A compatibilidade física dos defensivos é apenas o primeiro dos eventos que governam a estabilidade de calda, pois é o primeiro passo para que ocorra interações nas misturas, seguida dos efeitos no alvo biológico. (YORK et al., 1991; ALLEN & SNIPES, 1995; SNIPES & SEIFERT, 2003)

Um exemplo de incompatibilidade física, segundo Carvalho (2013) é quando concentrados emulsionáveis (EC) são adicionados ao tanque antes dos pós molháveis (WP), resultando em uma pasta insolúvel no topo da mistura. Assim como podem alterar o pH da calda; e/ ou as características físico-químicas dos defensivos, o que afeta diretamente a volatilidade da calda, alterando negativamente a eficácia dos produtos. (GAZZIERO et al., 2021).

As interações entre os ingredientes ativos e interações entre os ingredientes inertes das diferentes formulações, resulta em dificuldades para dissolver os produtos misturados, o que pode favorecer a formação de precipitados, sedimentos, excesso de formação de espuma, separação de fase e complexação sendo esses uns dos principais problemas de aplicação (SILVA et al., 2007; PETTER et al., 2012).

De acordo com Whitford et al., (2018) a incompatibilidade química afeta negativamente a qualidade da pulverização, a retenção do produto na superfície da planta e, conseqüentemente, a sua absorção. Pode causar fitotoxicidade na cultura que podem ser visualizadas posteriormente após a aplicação.

Outro fator que pode influenciar o desempenho dos defensivos agrícolas é a qualidade da água utilizada no tanque de pulverização, por fatores como potencial hidrogeniônico (pH) e dureza da água (altos níveis de ferro, alumínio, magnésio, cálcio e

sódio) (QUEIROZ et al., 2008; SYNGENTA, 2013). Um exemplo é quando o pH da calda está em torno de 8 a 14, podendo acelerar a degradação das moléculas por hidrólise alcalina ou quando muito baixo (0 a 7) por dissociação iônica.

Além disso, ao se preparar a calda de pulverização deve-se atentar para a quantidade de água adequada, pois pode gerar problemas de incompatibilidade. Quando se adiciona os primeiros produtos com pouca água no tanque, resulta em uma mistura muito concentrada que satura a água, e impede que os ingredientes ativos dissolvam e precipitem, formando aglomerados que se depositam no fundo do tanque, aumentando a probabilidade de entupir filtros e pontas de pulverização (WHITFORD et al., 2018).

Contudo, para minimizar os riscos de incompatibilidade, Raetano e Checheto (2019) recomenda que o volume de água inicial seja maior no tanque de pulverização, e logo em seguida seja realizada a aplicação no campo, pois a concentração dos produtos fica diluída mais facilmente na calda.

3. MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais Campus III, em Juazeiro-BA. Foram realizadas misturas utilizando diferentes classes de defensivos agrícolas como, inseticidas, fungicidas, acaricidas e fertilizantes comumente utilizados na cultura da videira na Região do Vale do Submédio São Francisco.

Foram realizadas misturas com produtos disponibilizados pela fazenda EBRAZ Exportadora LTDA, localizadas no projeto irrigado Maria Tereza, município de Petrolina-PE, e pela fazenda AGRIVALE localizada no Perímetro Irrigado de Maniçoba, na cidade de Juazeiro-Ba, totalizando 43 testes. Os produtos foram adicionados de acordo com sequência das misturas em tanque de pulverização realizadas semanalmente pelas fazendas.

Inicialmente, foi feito um levantamento dos defensivos agrícolas utilizados no experimento, no qual foi analisado o tipo de formulação, a classe e o potencial hidrogênio (pH) do produto fitossanitário, afim de analisar a ordem correta de adição na mistura, como também, a solubilidade visando a homogeneidade da calda. A partir disso, foi definido as dosagens para preparo da calda (Tabela 1 e 2). As avaliações de pH foram feitas com base nas fichas técnicas disponíveis pelos fabricantes dos produtos, por meio da FISPQ (Ficha de Informações de Segurança para Produtos Químicos).

Tabela 1: Produtos comerciais utilizados na fazenda EBRAZ, e suas respectivas doses e *classificação* quanto ao uso para os testes das misturas em tanque.

PRODUTOS COMERCIAIS	DOSAGEM (g i.a. ou mL/L)	VOLUME DE CALDA (L ha⁻¹)	CLASSIFICAÇÃO
AUIN®	0,8	0,5	Acaricida/Inseticida
BANZAI®	0,4	0,5	Fungicida
BATENT	0,16	0,5	Inseticida/Acaricida
BRAVONIL 500	0,16	0,5	Fungicida
CABRIO® TOP	0,1	0,5	Fungicida
CRYSTAL	0,8	0,5	Inseticida
DELEGATE	0,1	0,5	Inseticida
DURAVEL®	0,16	0,5	Fungicida
GALBEN®M	1	0,5	Fungicida
MANTUS	0,25	0,5	Fungicida
MANYSOLO	0,16	0,5	Fungicida
MANZATE®	0,12	0,5	Fungicida
MAXCELL®	0,4	0,5	Regulador de crescimento
ORTUS	0,8	0,5	Acaricida
PRÓ-GIBB®	0,001	0,5	Regulador de crescimento
PROTONADO	0,8	0,5	Regulador de crescimento
RANMAN	0,25	0,5	Fungicida
REDUCTAL	0,1	0,5	Redutor de pH
SERENADE	0,16	0,5	Fungicida/Bactericida
TALENTO®	0,8	0,5	Acaricida
THIOTRAC	0,8	0,5	Fertilizante misto
TRACER™	0,7	0,5	Inseticida
TWIXX	0,16	0,5	Fungicida
VOLNA®	0,25	0,5	Fungicida

Tabela 2: Produtos comerciais utilizados na fazenda AGRIVALE, e suas respectivas doses e *classificação* quanto às indicações de uso para os testes das misturas em tanque.

NOME COMERCIAL	DOSAGEM (g i a. ou mL/L)	VOLUME DE CALDA (L ha⁻¹)	CLASSIFICAÇÃO
AJIFOL SM BORO	2,0	1,0	Fertilizante
AJIPOWER	0,1	1,0	Fertilizante
AVATAR	0,4	1,0	Inseticida
CAL SUPER	1,0	1,0	Fertilizante
CIMOX	4,0	1,0	Fungicida
ELEITTO	0,7	1,0	Inseticida
FIXA FLOR	1,4	1,0	Fertilizante
K-BOMBER	0,4	1,0	Fertilizante
PROTONADO 5	1,6	1,0	Extrato
RANMAN	0,6	1,0	Fungicida
RED SHIELD	1,0	1,0	Fungicida
SCORE 250	0,6	1,0	Fungicida
TIGER® 100	0,7	1,0	Inseticida

O experimento foi realizado com base no teste de jarro, que simula o que ocorre nas misturas em tanque, utilizando concentrações e volumes menores dos produtos (WHITFORD et al., 2018). Diante disso, foi adicionado 0,5 L de água-padrão em um recipiente transparente para o preparo das caldas. O índice de pH da água utilizada variou de 7,8 a 8,1. Em seguida, de acordo com as dosagens estabelecidas pelas fazendas e com auxílio de uma seringa com graduação de 3,0 mL, foram adicionados no recipiente com água as combinações dos defensivos. Conforme as doses utilizadas, a concentração dos produtos na calda foi equivalente ao volume de aplicação de $100 L ha^{-1}$.

Para determinação do pH da solução, foi utilizado medidor de pH de bolsa modelo AK90, tendo como finalidade averiguar possíveis mudanças. Para o processo de pesagem dos produtos sólidos, foi utilizado uma balança de precisão de 0,01 g e um o béquer de 50 mL (Figura 3). Os equipamentos foram previamente calibrados por meio de soluções padrão, e a limpeza foi feita com uso de água destilada.

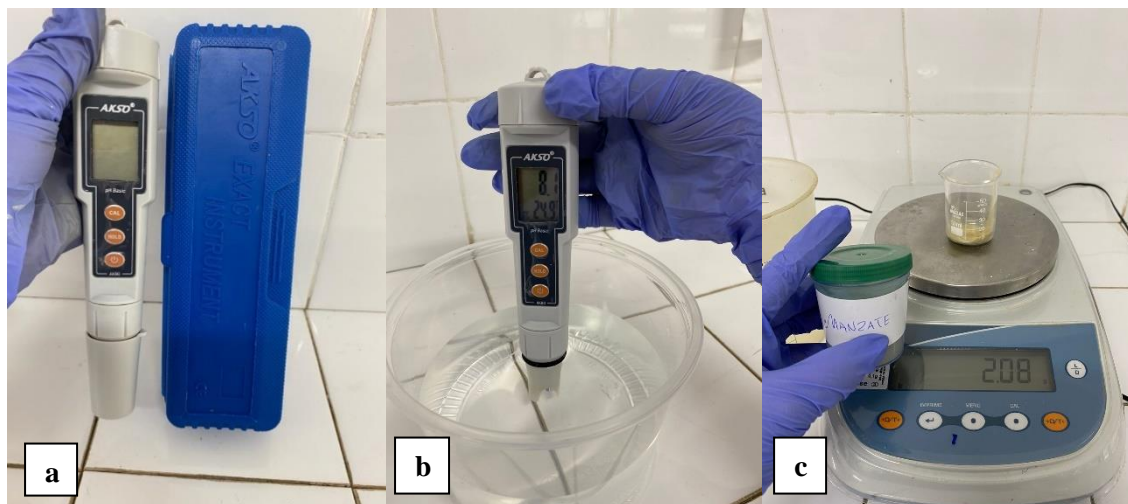


Figura 3: (a) medidor de pH de bolsa modelo AK90; (b) aferição de pH da calda; (c) pesagem dos produtos na balança de precisão.

Logo após a adição de todos os produtos na mistura, as caldas ficaram em repouso por cinco minutos (Figura 4), e foram avaliadas visualmente quanto miscibilidade entre os produtos.

As características avaliadas foram: pH e compatibilidade física (presença ou não de floculação, sedimentação, separação de fases, formação de grumos, separação de óleo, formação de cristais e/ou formação de espuma) nas diferentes misturas.

Tendo em vista que alterações na mistura em tanque de pulverização podem interferir na estabilidade e na eficácia das moléculas dos produtos fitossanitários, fazendo

com que alguns ingredientes ativos se precipitem ou se volatilizem devido a sua tolerância de variação de pH na calda (DAMO et al., 2020), o que provoca problemas no campo, diminuindo o espectro de ação do produto na cultura da videira.

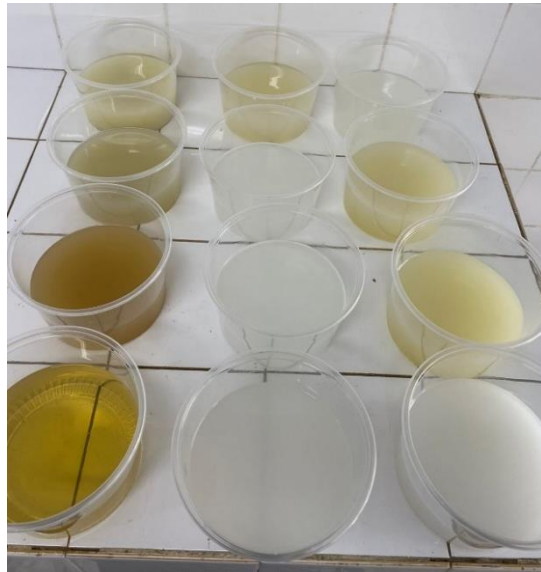


Figura 4: Caldas em repouso para avaliar incompatibilidade física

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

As misturas avaliadas estão representadas nas tabelas 3 e 4, tendo-se o pH das caldas com associação de defensivos, e relação de miscibilidade entre elas. Segundo Murphy (2004), os produtos fitossanitários têm diferentes pHs de funcionamento, por isso a importância de avaliar variações extremas do potencial hidrogeniônico em tanques de pulverizações. Cabe destacar que o uso de caldas com pH inadequado pode causar incompatibilidade e reduzir o tempo de meia vida do produto, comprometendo a eficácia.

A água utilizada para o preparo das caldas foi a mesma utilizada pelas fazendas, esta apresentou um pH elevado em todos os testes, implicando no resultado final de algumas misturas. Pereira et al., (2015) afirmam que o pH da água utilizada pode afetar a estabilidade do ingrediente ativo do produto fitossanitário, ocorrendo a degradação por hidrólise, assim como a estabilidade da calda, prejudicando a performance do defensivo.

Foi observado no experimento que alguns produtos são incompatíveis quando associado ao um outro defensivo, seja por variações de pH ou até mesmo problemas de miscibilidade na calda. Essas adversidades podem comprometer a qualidade do tratamento fitossanitário na cultura da videira.

Tabela 3: Distribuição das misturas realizadas quanto ao potencial hidrogeniônico (pH) e a miscibilidade da calda

MISTURA	PRODUTOS AGRÍCOLAS	POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH)		MISCIBILIDADE
1	TWIXX + BANZAI	7,9	7,9	Compatível
2	TWIXX + SERENADE	7,9	7,5	Compatível
3	TWIXX + THIOTRAC	7,9	7,7	Compatível
4	MANYSOLO + RAMAN	7,4	7,4	Compatível
5	MANYSOLO + MANZATE	7,4	7,3	Incompatível
6	MANYSOLO + REDUCTAL	7,4	3,1	Incompatível
7	BANZAI + VOLNA	7,8	7,9	Compatível
8	BANZAI + THIOTRAC	7,8	7,8	Compatível
9	BANZAI + PROTONADO	7,8	2,5	Incompatível
10	PRÓ-GIBB + VOLNA	8,0	7,5	Incompatível
11	PRÓ-GIBB + BANZAI	8,0	7,8	Incompatível
12	PRÓ-GIBB + THIOTRAC	8,0	7,8	Incompatível
13	PRÓ-GIBB + DELEGATE	8,0	8,0	Incompatível
14	VOLNA + THIOTRAC	7,8	7,6	Compatível
15	VOLNA + DELEGATE	7,8	8,15	Incompatível
16	VOLNA + CABRIOTOP	7,8	7,8	Compatível
17	VOLNA + PROTONADO	7,8	2,8	Incompatível
18	VOLNA + DURAVEL	7,8	7,5	Compatível
19	VOLNA + RAMAN	7,8	8,1	Compatível
20	VOLNA + MANZATE	7,8	7,8	Compatível
21	VOLNA + BATENT	7,8	7,8	Compatível
22	VOLNA + MANTUS	7,8	9,3	Incompatível
23	VOLNA + BRAVONIL	7,8	8,0	Compatível
24	VOLNA + TALENTO	7,8	8,1	Compatível
25	VOLNA + ORTUS	7,8	8,1	Compatível
26	VOLNA + GALBENM	7,8	8,2	Incompatível
27	MANTUS + MANZATE	9,3	9,2	Incompatível
28	MANTUS + MAXCELL	9,3	8,1	Incompatível
29	ORTUS + MANZATE	7,8	7,7	Compatível
30	SERENADE + AUIN	7,8	7,7	Compatível

Tabela 3. Continuação

31	DELEGATE + AUIN	7,8	7,7	Incompatível
32	DELEGATE + THIOTRAC	7,8	7,7	incompatível
33	DELEGATE + CRYSTAL	7,8	7,2	incompatível
34	TALENTO + MANZATE	7,7	7,6	Compatível
35	MAXCELL + MANZATE	6,9	6,9	Compatível
36	TRACER + PRÓ-GIBB	8,3	8,0	Incompatível
37	TRACER + AUIN	7,9	8,1	Compatível

Tabela 4: Distribuição das misturas realizadas quanto ao potencial hidrogeniônico (pH) e a miscibilidade da calda

MISTURA	PRODUTOS AGRÍCOLAS	POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH)						MISCIBILIDADE	
38	AJIPOWER + CIMOX	6,9	7,0						Compatível
39	RED SHIELD + TIGER + RANMAN + SCORE 250	8,6	8,5	8,3	9,3				Incompatível
40	AJIPOWER + AVATAR + K-BOMBER + FIXA FLOR + CAL SUPER + AJIFOL SM BORO + CIMOX	6,9	6,5	10	8,6	8,6	9,2	8,9	Incompatível
41	AJIPOWER + CIMOX + ELEITO	6,9	7,4	7,5					Compatível
42	PROTONADO + CIMOX	2,8	2,7						Incompatível
43	AJIPOWER + K BOMBER + FIXA FLOR + CAL SUPER + AJIL SM BORO	6,9	10,8	9,2	9,3	9,2			Compatível

O fungicida biológico Twixx foi compatível com todos os produtos associados avaliados, apresentando homogeneidade durante todo período de repouso. Todos os produtos são de formulação suspensão concentrada (SC), sendo aconselhado adicionar primeiro o de maior dose recomendada (LEAL et al., 2019).

Foi analisado que as caldas contendo o regulador de crescimento PróGibb apresentaram valores alto de pH, entre 7,0 e 8,0. No entanto, para que este produto atue nas diferentes fases da planta, ele precisa ser associado com produtos que alterem o pH da calda para uma faixa ácida.

Segundo Decaro Junior (2019), os redutores de pH, devem ser adicionados em primeiro lugar. Entretanto, a mistura Manysolo + Reductal não seguiu esta recomendação, acidificando a calda. De acordo com a afirmação de Stougaard (1997) o uso de redutores de pH na calda de pulverização melhora a eficiência das pulverizações foliares dos defensivos agrícolas, como também, reduz o impacto das interferências ambientais e permite uma penetração cuticular mais eficiente. Diante disso, é sempre recomendado, quando necessário, o uso correto de redutores de pH na calda de pulverização para garantir a aplicabilidade do produto.

A calda com o regulador de crescimento Maxcell® e o fungicida Manzate®, teve o pH da solução próximo à neutralidade durante o tempo de avaliação. Quando a mistura apresenta um pH na faixa 7,0, possui maiores quantidades de cátions que se ligam aos ativos dispersos, o que pode favorecer a ocorrência de precipitados e acelerar a degradação do produto, diminuindo a quantidade de ingrediente ativo disponível, que por sua vez prejudica a eficiência biológica do produto (Cunha & Alves, 2009; Petter et al., 2013).

O inseticida do grupo químico das espinosina Delegate® de formulação grânulos dispersíveis em água (WG) foi incompatível em todas as misturas, pois o pH da calda alterou quando o adicionado, implicando na sua eficiência, já que o pH ideal é 8,7.

Por outro lado, todos os fungicidas (Banzai, Volna® e Cimox) associados ao extrato Protonado tiveram redução dos pHs das soluções, os valores ficaram abaixo de 3,0. Neste sentido, indica que a própria composição do produto forma uma calda ácida. No entanto, pode ocorrer dissociação iônica e precipitação do produto, além de causar problemas por fitotoxicidade nas plantas e má homogeneização na calda.

De acordo com as informações do fabricante, o fungicida comercial Manzate® WP, produto a base de dithiocarbamate e mancozebe, não deve ser aplicado com produtos de reação fortemente alcalino, ou seja, a calda de pulverização com este produto deve manter sempre o pH na faixa ácida. Entretanto, a mistura Mantus + Manzate® apresentou um pH de 9,2, indicando incompatibilidade com um efeito antagônico, o que prejudica a ação do produto nesta mistura. Além disso, por ser um pó molhável (WP) deve ser adicionado primeiro na solução.

A formulação EC (concentrado emulsionável) do fungicida Volna, lhe permite uma ótima dissolução, isto é, mistura rapidamente quando adicionado ao tanque pulverizador, e também, facilita o manuseio na dosagem e no momento da aplicação. Além disso, conta com excelente compatibilidade, podendo ser usado em associação com outros defensivos. Diante disso, verificou-se aspecto positivo para as misturas em tanque de Volna com os fungicidas Manzate® e Batent®, as quais não houveram variações de pH e nem apresentaram problemas de decantação.

Em contrapartida, a mistura Volna + Mantus alterou pH para 9,3 resultando em uma calda altamente alcalina, em comparação a combinação com o fungicida Galben®M de formulação WP (Pó Molhável) que apresentou problemas de decantação, com dificuldades para dissolver resultando em incompatibilidade (Figura 5), tal problema causa danos ao sistema, como por exemplo a obstrução dos filtros e pontas de pulverização.

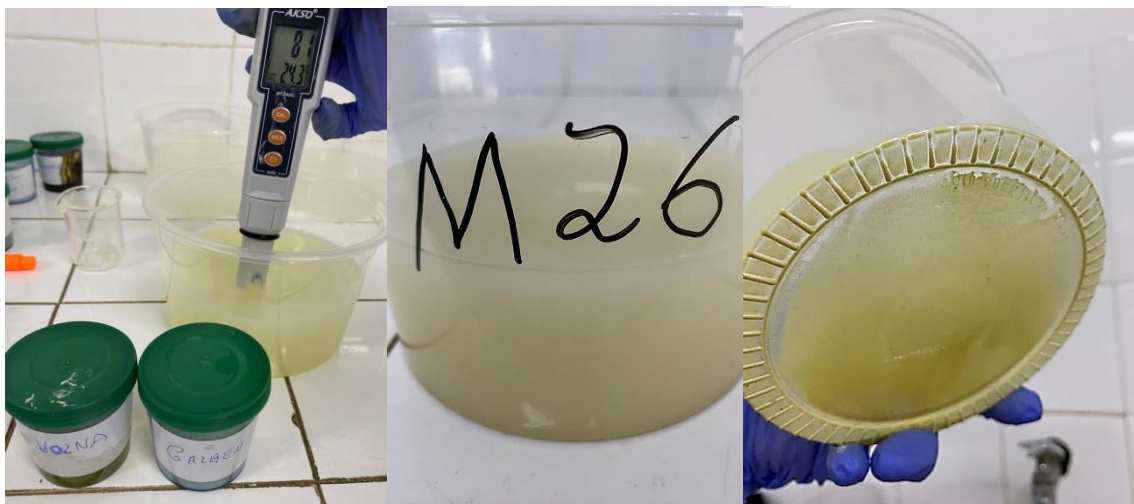


Figura 5: Mistura Volna + Galbenm com acumulo no fundo do recipiente

As misturas avaliadas da tabela 4, apresentaram valores médios de pH que variaram de 8,0 a 9,3, porém nas informações descritas na bula dos produtos, a maioria atua em caldas alcalinas, indicando então, que não houve incompatibilidade em relação ao pH, exceto para o inseticida Avatar que necessita de um pH em torno de 6,0 para que seu modo de ação seja mantido.

A combinação Red Shield + Tiger + Ranman + Score 250 foram compatíveis somente imediatamente após o preparo das misturas. Com o repouso, observou-se algumas incompatibilidades físicas, como por exemplo, os ingredientes ativos se separaram em camadas distintas e acumularam no fundo do recipiente (Figura 6),

indicando a necessidade de agitação constante das caldas fitossanitárias no tanque de pulverização.



Figura 6: Separação de fases e decantação de produto na mistura Red Shield + Tiger + Ranman

Petteret (2013) afirma que em meio alcalino os produtos fitossanitários podem ser degradados facilmente por hidrólise, e diminuir a interação com a superfície das folhas, essas incompatibilidades podem resultar em menor eficiência no controle de pragas e doenças.

Para alguns autores, criou-se um conceito que o pH ideal para as caldas de pulverização é aproximadamente 5,0, ou seja, ácido. No entanto varia de produto e também da classificação quanto ao uso. Diante disso, há necessidade de realizar trabalhos científicos, para que fungicidas, inseticidas, herbicidas, acaricidas, de modo geral, tenha uma absorção foliar aumentada, quando encontrados na sua faixa ideal de uso.

5. CONCLUSÕES:

Incompatibilidades foram observadas nas misturas dos defensivos agrícolas Mantus + Manzate; Volna + Mantus; Volna + Galben; Red Shield + Tiger + Ranman; e todas as misturas com o inseticida Delegate, nas quais houveram variações de pH e decantação. O fungicida Volna é mais indicado por manter a homogeneidade física das caldas.

De modo geral, as interações entre defensivos agrícolas podem alterar as propriedades físico-químicas das caldas e o seu uso incorreto pode diminuir o desempenho dos produtos aplicados. A incompatibilidade física entre os fungicidas, inseticidas, acaricidas e fertilizantes avaliados é dependente do período de repouso, sendo fundamental a agitação constante antes e durante a aplicação no tanque de pulverização.

Os redutores de pH potencializam as misturas de diferentes classes de defensivos, seja pela redução da incompatibilidade ou pela estabilidade química das moléculas na calda, isso se dá principalmente para produtos que requerem pH em torno de 3 a 5,5.

Quando ocorre acidificação ou alcalinização nas caldas de pulverização pode ocorrer hidrólise dos produtos fitossanitário, o que provoca ineficiência, e conseqüentemente menor desempenho da produção agrícola.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. 4a. ed. San Diego: Academic Press, 2005
- AGROFIT. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- AGUSTÍ-BRISACH, C.; ARMENGOL, J. **Review: Black-foot disease of grapevine: an update on taxonomy, epidemiology and management strategies**. *Phytopathologia Mediterranea*, Bologna, v.52, n.2, p.245-261, 2013.
- ALANIZ, S.; LEÓN, M.; VICENT, A.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; ABAD-CAMPOS, P.; ARMENGOL, J. **Characterization of *Cylindrocarpon* species associated with black foot disease of grapevine in Spain**. *Plant Disease*, Saint Paul, v.91, n.9, p.1187-1193, 2007.
- ALMANÇA, M. A. K.; LERIN, S.; CAVALCANTI, F. R. **Doenças da videira**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 36, n. 289, p. 7-12, 2015.
- ANGELOTTI, F.; GAVA, C. A. T.; BATISTA, D. C.; FERNANDES, J. M. C.; PAVAN, W. **Sistema de Alerta e Previsão para Doenças da Videira**. Ed. 1, Petrolina: EMBRAPA, p. 36. ISSN 1808-9992, 2012.
- BARROSO, A. A. M.; MURATA, A. T. **MATOLOGIA: Estudos sobre plantas daninhas**. 1. ed. Jaboticabal: Fabrica da palavra, 2021. 547 p. v. 1. ISBN 978-65-00-16757-3.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P. **Cultivo protegido de videira: manejo fitossanitário, qualidade enológica e impacto ambiental**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.35, n.3, p.910-918, set. 2013.
- DECARO JÚNIOR, S. T. **Dinâmica da calda fitossanitária no reservatório do pulverizador**. *Tecnologia de aplicação de caldas fitossanitárias: Cap. 3*. JaboticabalSP: Funep, v. 1, p. 38-56, 2019.
- EMBRAPA, Brasil. **Manual técnico para subsidiar a mistura em tanque de agrotóxicos e afins**. Londrina/PR: EMBRAPA Soja, 2021. 23 p. v. 1.
- EMBRAPA-SEMIARÍDO. **Sistema de produção integrado e mercados**: 2005.
- FILHO, J. L.; HIPÓLITO, J.S.; MACEDO, T. A.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L. **VITICULTURAL performance of Cabernet Sauvignon clones in highland region of southern Brazil. Desempenho vitícola de clones de Cabernet Sauvignon em**

região de altitude do sul do Brasil, Revista Brasileira de Fruticultura, 10 out. 2019. Doi:10.1590/0100-29452019483

FILHO, M. J. L.; HIPÓLITO, J.S.; MACEDO, T. A.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L. **A survey of clusters thinning in the ‘Cabernet Franc’ winemaking potential in two seasons**. Ciência Rural, Santa Maria, v.45, n.12, p.2150 - 2156, 2015

FREITAS, M., G. **Critério para aplicações de fungicidas no controle do míldio da videira no agreste pernambucano**. Dissertação (Graduação em Fitopatologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2021.

GARRIDO, L. da R.; BOTTON, M. **25 recomendações técnicas para o viticultor: dicas para controlar pragas e doenças da videira**. Bento Gonçalves, RS: Secretaria de Desenvolvimento Rural: Ibravin: Embrapa, 2015.

GARRIDO, L. da R.; BOTTON, M. **Agrotóxicos registrados para a cultura da Videira - Safra 2020/21**. Comunicado Técnico 216, EMBRAPA. Bento Gonçalves, RS: Secretaria de Desenvolvimento Rural/setembro, 2020. ISSN 1808-6802

GARRIDO, L. R.; NAVES, R. L.; SÔNEGO, O. R. Manejo de doenças fúngicas da videira. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 36, 2010.

GAZZIERO, Dionísio L, P. **Misturas de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas do Brasil**. Planta Daninha, Viçosa Mg, v. 33, n. 1, p. 83-92, fev. 2015.

GOMES, E, C, S.; NASCIMENTO L, C.; PEREZ, J, O.; LEITE, R, P.; SILVA, F, J, A (2010). **Métodos de inoculação de *Phakopsora euvtis* Ono em *Vitis labrusca* L.** Ciência Rural 40:983-985, 2010.

GUIMARÃES, G. L. **Principais fatores comerciais condicionantes da disponibilidade de produtos isolados e em misturas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 29., 2014, Gramado. Palestra... Gramado: 2014. CD ROM

Haji, F.N.P.; MOREIRA, A.N.; FERREIRA, R.C.F; LEITE, E.M.; BARBOSA, F.R.; ALENCAR, J.A. de. **Monitoramento e determinação do nível de ação do ácaro-rajado na cultura da uva**. Petrolina, EMBRAPA, 2001b. 7p. (EMBRAPA- CPATSA, Circular Técnica, 71).

IBGE. Censo agro 2017. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Brasília, 2017. Acesso em: 07 maio 2022.

KRAUSE, N. D. **Necessidades tecnológicas relacionadas a novos ingredientes ativos, formulações e da prática da realização de misturas de agrotóxicos**. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 29., 2014, Gramado. Palestra... Gramado: 2014. CD ROM.

LEAL, J. F. L.; OLIVEIRA, G. F. P. B. SOUZA, A. S.; SAMPAIO, M. P.; AMORIM, E. S.; LANGARO, A. C.; PINHO, C. F. **Mistura em tanque e interações entre herbicidas**. In: SANTOS, C. A.; RIBEIRO, J. C. **Desafios e Sustentabilidade no Manejo de Plantas**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. Cap. 4, 42-57 p

LEÃO, E. L. S.; MOUTINHO, L. M. G. **O arranjo produtivo local de fruticultura irrigada do Vale do Submédio do São Francisco como objeto de política**. RACE, Unoesc, v. 13, n. 3, p. 829-858, st./dez. 2014.

LEÃO, P. C. de S. **Estado atual da cultura da videira no Vale do São Francisco**. Revista Toda Fruta, Jaboticabal, maio, 2018.

LEÃO, P. C. de S.; RODRIGUES, B. L. **Intervenções de poda e manejo de cacho de uvas de mesa em regiões tropicais**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 36, n. 289, 5932 p.7-18, 2015.

LEÃO, P. C. de S.; RODRIGUES, B.L. Manejo da copa. In: SOARES, J.M.; LEÃO, N. C. de S. (Ed.). **A vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. Brasília; Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. p. 295-347.

LEITE, A. A. M.; ALVES, P. L. **A modernização da agricultura no semiárido brasileiro: o caso da fruticultura irrigada do Vale do São Francisco**. XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente, São Carlos, SP, Brasil, 12 out. 2022.

LIMA, M. F.; LOPES, D. B.; TAVARES, S. C. C. de H.; TESSMANN, D. J.; MELO, N. F. de **Doenças e alternativas de controle**. In: SOARES, J. M.; LEAO, P. C. de S. (Ed.). **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. cap. 13, p. 543-596.

MALINOVSKI, L.I.; BRIGHENTI, A.F.; BORGHEZAN, M.; GUERRA, M.P.; SILVA, A.L.; PORRO, D.; STEFANINI, M.; VIEIRA, H.J. **Viticultural performance of Italian grapevines in high altitude regions of**. Santa Catarina State, Brazil. Acta Horticultura e, The Hague, v.1115, p.202 - 210, 2016

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Instrução normativa nº 40, de 11 de outubro de 2018**. Diário Oficial da União. Acesso em: 25 de maio de 2022.

OLIVEIRA, T. **Mistura em tanque, aspectos legais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 29, 2014, Gramado. Palestra. Gramado:2014. CD ROM

OLIVEIRA, T. **Mistura em tanque, aspectos legais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 29., 2014, Gramado. Palestra... Gramado: 2014. CD ROM.

PETTER, F. A. **Incompatibilidade física de misturas entre inseticidas e fungicidas**. Comunicata Sci., v. 4, n. 2, p. 129-138, 2013.

PETTER, F. A.; SEGATE, D.; PACHECO, L. P.; ALMEIDA, F. A.; ALCÂNTARA NETO F. **Incompatibilidade física de misturas entre herbicidas e inseticidas**. Planta Daninha, v. 30, n. 2, p. 449-457, 2012.

PRATT, C. **Anatomia Reprodutiva Em Videiras Cultivadas Uma Revisão**. EdUfersa, Mossoró, p. 1-48, 2011.

QUEIROZ, A. A.; MARTINS, J. A. S.; CUNHA, J. P. A. R. **Adjuvantes e qualidade da água na aplicação de agrotóxicos**. Bioscience Journal, v. 24, n. 4, p. 8-19, 2008.

RAMOS. H.H.; BASSANEZI, R.B. **Avaliação do efeito de condições operacionais de turbopulverizadores no controle do ácaro da leprose em citros**. Relatório parcial de pesquisa Fundecitrus, 2003. 26 p.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 367 p.

SILVA, C. M.; BOTELHO, R., V.; FARIA, C, M, R, D.; STADLER, T, P. **Controle alternativo do míldio e da antracnose da videira com extrato aquoso de cinamomo** (*Melia azedarach* L.). 2011. 71 f. Universidade Estadual do Centro-oeste, Guarapuava-PR, 2011.

SÔNEGO, O.R. **Considerações sobre o controle do míldio da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho (Comunicado Técnico, 27), 4p., 1998.

SÔNEGO, O.R.; GARRIDO, L.R.; JÚNIOR, A.G. **Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil**. Circular Técnica 56, Embrapa, Bento Gonçalves, RS, 2005. 32p.

SYNGENTA. **Ordem de Mistura de Produtos**. 2021. Acesso em: 07 jul. 2022.

SYNGENTA. **Tank mixing products impact more than what you see. Causes, watch-outs, preventative measures**. DM SYN130 05/13, SCP 910- 00559-A, 2013.

THIS, P; LACOMBE, T.; THOMAS, M. R. **Historical origins and genetic diversity of wine grapes.** TRENDS in Genetics. Vol. 22, N. 9, p. 511-519, 2006.

WHITFORD, F.; OLDS, M.; CLOYD, R.; YOUNG, B.; LINSKOTT, D.; DEVEAU, J.; REISS, J.; PATTON, A.; JOHNSON, B.; OVERLEY, T.; SMITH, K. L. **Avoid tank mixing errors. A guide to applying the principles of compatibility and mixing sequence.** Purdue University, 2018, 44 p.

WURZ, D.A.; BEM, B.P.; ALLEBRANDT, R.; BONIN, B.; DALMOLIN, L.G.; CANOSSA, A.T.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A. **New wine-growing regions of Brazil and their importance in the evolution of Brazilian wine.** BIO Web Conference, Lages, v.9, p.1-4, 2017

ZAFFARI et al., **Levantamento dos principais fungicidas e inseticidas comercializados pelas agropecuárias de bento gonçalves para utilização na cultura da videira,** Sci. Agrar. Paraná., Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 4, out./dez., p. 385-390, 2016