



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PATO BRANCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



MARINDIA CAPRINI MANGNABOSCO

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA CALDA BORDALESA, DA
CALDA SULFOCÁLCICA E DO BIOFERTILIZANTE SUPERMAGRO
NO CULTIVO ORGÂNICO DE MORANGUEIRO.**

DISSERTAÇÃO

PATO BRANCO
2010

MARINDIA CAPRINI MANGNABOSCO

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA CALDA BORDALESA, DA
CALDA SULFOCÁLCICA E DO BIOFERTILIZANTE SUPERMAGRO
NO CULTIVO ORGÂNICO DE MORANGUEIRO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia - Área de Concentração: Produção Vegetal.

Orientador: Dr. Sérgio Miguel Mazaro
Co-Orientador: Dr. Idemir Citadin
Co-Orientadora: Dr^a. Dalva Paulus

PATO BRANCO

2010

M743a Mangnabosco, Marindia Caprini

Avaliação da eficiência da calda bordalesa, calda sulfocálcica e do biofertilizante supermagro no cultivo orgânico de morangueiro / Marindia Caprini Mangnabosco. – Pato Branco. UTFPR, 2010
xi, 92 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Miguel Mazaro

Co-orientadores: Dra. Dalva Paulus e Prof. Dr. Idemir Citadin

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco/PR, 2010.

Bibliografia: f. 74 – 83

1. Cultivo orgânico. 2. Caldas e biofertilizantes. I. Mazaro, Sérgio Miguel, orient.
II. Paulus, Dalva, co-orient. III. Citadin, Idemir, co-orient. IV. Universidade
Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. V.
Título.

CDD: 630



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Pato Branco
Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação nº 020

**Avaliação da eficiência da calda bordalesa, da calda sulfocálcica e do
biofertilizante supermagro no cultivo orgânico de morangueiros**

por

Maríndia Caprini Mangnabosco

Dissertação apresentada às oito horas e trinta minutos do dia vinte e seis de fevereiro de dois mil e dez, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA, Linha de Pesquisa – Sistemas de Produção Vegetal, Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus Pato Branco*. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

Banca examinadora:

Dra. Rosângela Dallemole Giarretta
Unicentro

Dra. Dalva Paulus
UTFPR

Dr. Idemir Citadin
UTFPR

Dr. Sérgio Miguel Mazaro
UTFPR
Orientador

Visto da Coordenação:

Prof. Dr. Idemir Citadin
Coordenador do PPGA

Dedico este trabalho a minha família e a todas as pessoas que estiveram presentes durante esta jornada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a DEUS por sempre estar presente em minha vida.

Aos meus pais Antonio Telmo e Beloni por nunca me permitirem desistir, principalmente nos momentos de tribulações.

A minha irmã Indioara e meu cunhado Vilmar pela dedicação, apoio e compreensão durante todo o mestrado.

Ao meu sobrinho João Pedro pelo sorriso de todas as manhãs.

As minhas tias Maria Ilce e Maria Íris e minhas primas Aline e Suzane pelas palavras de animo e consolo.

Ao meu namorado Dione Farinacio pela paciência e dedicação.

Aos meus amigos que souberam entender os momentos de ausência.

Ao meu orientador Sergio Miguel Mazaro por ter acreditado em mim.

Ao meu co-orientador e coordenador do mestrado Idemir Citadin pela oportunidade que me proporcionou.

A minha co-orientadora Dalva Paulus pelo carinho e dedicação.

E a todas as pessoas que através de atitudes e ações colaboraram para a realização deste trabalho.

Meu muito obrigada.

Meu filho se entreres para o serviço de Deus, permanece firme na justiça e no temor, e prepara a tua alma para a provação; humilha teu coração e espera com paciência, dá ouvidos e acolhe as palavras de sabedoria; não te perturbes no tempo da infelicidade, sofre as demora de Deus; dedica-te a Deus e permanece com paciência, afim que no derradeiro momento tua vida se enriqueça. Aceita tudo o que te acontecer. Na dor permanece firme, na humilhação tem paciência. Pois é pelo fogo que se experimentam o ouro e a prata, e os homens agradáveis a Deus pelo cadinho da humilhação (Eclesiástico 1.2).

RESUMO

MANGNABOSCO, Maríndia Caprini. Avaliação da eficiência da calda bordalesa, da calda sulfocálcica e do biofertilizante supermagro no cultivo orgânico de morangueiro. 91 pg. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2010.

No Brasil o morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch), representa um papel sócio-econômico de grande importância nas regiões Sul e Sudeste, constituindo-se num importante produto para consumo *in natura* e para indústria de alimentos. No entanto, o cultivo intensivo e muitas vezes com práticas culturais inadequadas tornam praticamente inevitável o controle químico de pragas e doenças, constituindo-se, o morango, num dos produtos com maior carga de agrotóxico. Nesse sentido, a produção de alimentos mais saudáveis, isentos de resíduos tóxicos, vem crescendo no mercado nacional e internacional demandando o desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis. O trabalho foi desenvolvido, nos anos de 2007 e 2008, na área experimental da UTFPR - Campus Dois Vizinhos com objetivo de avaliar o comportamento agrônomico e as alterações bioquímicas de morangueiros em sistema de cultivo orgânico em função da aplicação de diferentes concentrações de calda bordalesa, calda sulfocálcica e biofertilizante supermagro, O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com 4 repetições contendo 16 plantas por parcela. O primeiro experimento realizado em 2007 foi um fatorial misto 3x4 sendo, fator A (qualitativo) constituído pela calda bordalesa, a calda sulfocálcica e biofertilizante supermagro e o fator B (quantitativo) representado pelas concentrações de 0,5;1,0;2,0;4,0% e a testemunha onde se aplicou água. A frequência de aplicações foi a cada 7 dias. No segundo experimento no ano de 2008, os tratamentos foram um fatorial 5x3, onde o fator A foi representado pelas caldas (calda bordalesa a 1%; calda sulfocálcica a 1%; biofertilizante supermagro a 4%, alternância de aplicação de caldas nas mesmas concentrações e a testemunha) e o fator B pelas cultivares (Camarosa, Camino Real e Albion). As avaliações realizadas no primeiro experimento foram: número de frutos por planta, produtividade, massa média, análises físico-químicas dos frutos (firmeza de polpa, acidez titulável, sólidos solúveis totais - SST, aspecto visual e avaliação degustativa), avaliações de doenças de mancha-de-micosferela e mancha-de-dendrofoma e análises bioquímicas em tecidos foliares (proteínas, aminoácidos, açúcares totais e redutores, fenóis totais e atividade de peroxidases). No segundo experimento, foram avaliados os mesmos parâmetros agrônomicos, bem como as análises bioquímicas de açúcares totais e redutores, proteínas e atividade da enzima fenilalanina amonialiase. Os dados foram submetidos à análise da variância pelo programa SISVAR e seus resultados submetidos a comparações de médias e regressões. As caldas bordalesa e sulfocálcica, bem como o biofertilizante supermagro interferiram positivamente no número de frutos, massa média e produtividade do morangueiro. Concentrações acima de 1,0% de calda bordalesa e sulfocálcica causaram manchamento dos frutos, limitando seu emprego. O supermagro não apresentou restrição sendo que as melhores respostas agrônomicas foram observadas nas maiores concentrações. A firmeza de polpa manteve-se mais elevada em função da aplicação das caldas. A aplicação das caldas e do supermagro interferiu no controle de doenças com redução da severidade da mancha-de-micosferela. A aplicação das caldas não interferiu na

qualidade organoléptica dos frutos na pós-colheita, não sendo observado sabor estranho nos mesmos.

Palavras-chave: *Fragaria* x *ananassa*, produção orgânica, controle alternativo.

ABSTRACT

MANGNABOSCO, Marindia Caprini. Evaluation of the efficiency of bordeaux mixture of lime sulfur and biofertilizer supermagro in organic cultivation of strawberries.. 91 pg. Dissertação (Master in Agronomy) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2010.

In Brazil, the strawberry (*Fragaria x ananassa*) represents a socio-economic importance in South and Southeast, becoming an important product for fresh market and food industry. However, intensive cultivation and often with inadequate cultural practices make it practically inevitable chemical control of pests and diseases, being the strawberry, one of the products with the highest pesticide load. In this sense, the production of healthier foods, free of toxic waste, is growing in national and international market demanding the development of more sustainable technologies. The study was conducted in the years 2007 and 2008 at the site of UTFPR - Campus Dois Vizinhos to evaluate the agronomic performance and biochemical changes of strawberry in organic cropping system according to the application of different concentrations of bordeaux mixture, lime sulfur and fertilizer supermagro, The experimental design was randomized blocks with four replications containing 16 plants per plot. The first experiment was conducted in 2007 with a 3x4 mixed factorial, factor A (qualitative) consisting of Bordeaux mixture, the spray and fertilizer sulfocálica supermagro and factor B (quantitative) represented by concentrations of 0.5, 1.0, 2.0 , 4.0% and the control where water was applied. The frequency of applications was every seven days. In the second experiment in 2008, the treatments were a 5x3 factorial design, where the first factor was represented by grout (1% Bordeaux mixture, lime sulfur at 1%; biofertilizer supermagro 4%, alternating application of grout at the same concentrations and control) and factor B by cultivars (Camarosa, Camino Real, and Albion). The evaluations performed in the first experiment were: number of fruits per plant, yield, average weight, physical-chemical characteristics of fruits (firmness, acidity, soluble solids - TSS, visual appearance and evaluation gustative), assessments of disease micosferela spot and stain dendrophoma and biochemical analysis in leaf tissues (proteins, amino acids, total and reducing sugars, total phenolics and peroxidase activity). In the second experiment examined the same parameters agronomic and biochemical analysis of total and reducing sugars, proteins and enzyme activity of phenylalanine ammonia-lyase. The data were subjected to analysis of variance by SISVAR program and its results submitted to mean comparisons and regressions. The Bordeaux mixture and lime sulfur and fertilizer supermagro interfered positively in the number of fruits, average weight and yield of strawberry. Concentrations above 1.0% Bordeaux mixture and sulfur caused staining of the fruit, limiting its use. The supermagro showed no restriction being that the best agronomic responses were observed at higher concentrations. The firmness remained higher depending on the application of grout. The application of the grout and supermagro interfere with disease control with reduced severity of the stain micosferela. Applying the grout does affect the flavor of the fruit after harvesting, were not noticed strange flavor to them.

Keywords: *Fragaria x ananassa*, organic production, alternative control.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01- Número de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. Dois Vizinhos, 2010.....	43
Figura 02- Produtividade de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, 2010.....	43
Figura 03- Massa média de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, 2010.....	44
Figura 04- Firmeza de polpa (N/cm ²) de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, 2010.....	46
Figura 05 - Área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD) para severidade de mancha-de-micosferela em plantas de morangueiro cultivar Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro durante o desenvolvimento da cultura. UTFPR, Dois Vizinhos, PR, 2010. * Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).....	50
Figura 06 - Teor de proteínas de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.....	52
Figura 07 - Teor de aminoácidos de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.....	52
Figura 08 - Teor de açúcares totais de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.....	54
Figura 09 - Teor de açúcares redutores de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.	55
Figura 10– Atividade de peroxidases (mg.g. tecido vegetal ⁻¹) de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR Dois Vizinhos, PR, 2010.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Demonstrativo cronológico do plantio das mudas, início da aplicação das caldas, coleta de tecidos foliares para análises bioquímicas e momentos das avaliações de doenças, para o ano de 2007. UTFPR, Dois Vizinhos, 2010.	39
Tabela 02 - Demonstrativo cronológico do plantio das mudas, início da aplicação das caldas, coleta de tecidos foliares para análises bioquímicas e momentos das avaliações de doenças, UTFPR, Dois Vizinhos, 2010.....	41
Tabela 03 - Acidez titulável (g de ácido cítrico/100 mL.) de frutos de morangueiro Cv. não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, 2010.....	46
Tabela 04 - Sólidos Solúveis Totais (°Brix) de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.....	47
Tabela 05- Dano em frutos (tingimento) de morangueiro cultivar Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. Dois Vizinhos, PR, 2010.....	48
Tabela 06 - . Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para incidência e severidade de mancha-de-micosferela, incidência de mancha-de-dendrofoma e incidência de antracnose (pecíolo foliar, no fruto e na flor) em plantas de morangueiro cultivar Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. Dois Vizinhos, PR, 2010.....	49
Tabela 07 - Teor de açúcares totais de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.....	53
Tabela 08 - Teor de açúcares redutores de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.	54
Tabela 09 - Teor de compostos fenólicos (mg.g. tecido vegetal ⁻¹) de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.	56
Tabela 10 - Número de frutos de morangos cvs. Camarosa, Camino Real e Albion não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . UTFPR - Dois Vizinhos,PR, 2010.	59
Tabela 11 - Massa média (g.) de morangos cvs. Camarosa, Camino Real e Albion não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . UTFPR - Dois Vizinhos,PR, 2010.	60
Tabela 12 - Produtividade (g.) de morangos cvs. Camarosa, Camino Real e Albion não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . UTFPR - Dois Vizinhos,PR, 2010.	60
Tabela 13 - Parâmetros físico-químicos em frutos de morangueiro não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância. Dois Vizinhos, PR, 2010.	62

Tabela 14 - Teor de açúcares totais e açúcares redutores em tecidos foliares não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância. Dois Vizinhos, PR, 2010.	63
Tabela 15 - Atividade da enzima FAL não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . Dois Vizinhos,PR, 2010.	64
Tabela 16 - Teor de proteínas não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . Dois Vizinhos,PR, 2010.	65
Tabela 17 - Área abaixo da curva de progresso de doenças (AACPD) para incidência de mancha-de-micosferela em plantas de morangueiro não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . Dois Vizinhos,PR, 2010.	66
Tabela 18 - Área abaixo da curva de progresso de doenças (AACPD) para severidade de mancha-de-micosferela em plantas de morangueiro não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . Dois Vizinhos,PR, 2010.	67
Tabela 19 - Área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD) para incidência de mancha-de-dendrofoma em plantas de morangueiro não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância. Dois Vizinhos,PR, 2010.	67
Tabela 20 - Análise foliar para as cultivares de morangueiro Camarosa, Camino Real e Albion não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . UTFPR - Dois Vizinhos,PR, 2010.	71

LISTA DE SIGLAS

ACCPD -	Área abaixo da curva de progresso da doença;
CAE -	Centro de agricultura ecológica Ipê;
MCA -	Metanol, Clorifórmio, água;
MEP -	Manejo ecológico de pragas;
MIP -	Manejo integrado de pragas;
FAL -	fenilalanina amonialiase;
PVP -	Polivinipirolidona;
UTFPR -	Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVOS	18
1.1.1 Objetivo Geral	18
1.1.2 Objetivos Específicos	18
1.2 EMBASAMENTO TEÓRICO	19
1.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CULTURA DO MORANGUEIRO	19
1.2.1.1 Origem botânica e características da cultura	19
1.2.1.2 Situação da cultura.....	20
1.2.1.3 Cultivares de morangueiro	21
1.2.1.3.1 Camarosa.....	22
1.2.1.3.2 Camino real	22
1.2.1.3.3 Albion	23
1.2.2 Doenças do morangueiro	23
1.2.1 Aspectos gerais das doenças do morangueiro.....	23
1.2.1.1 Mancha-de-dendrofoma	24
1.2.1.2 Mancha-de-micosferela	25
1.2.1.3 Antracnose	26
1.2.3 Utilização das caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro.....	27
1.2.3.1 Calda bordalesa	27
1.2.3.2 Calda sulfocálcica.....	29
1.2.3.3 Biofertilizante supermagro.....	31
2 MATERIAIS E MÉTODOS	34
2.1 Experimento I	34
2.1.1 Demonstrativo cronológico do experimento I – ano 2007.....	39
2.2 Experimento II	39
2.2.1 Demonstrativo cronológico do experimento II – ano 2008.....	41
2.3 Análise estatística.....	41
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
3.1 Experimento I - Ano 2007	42
3.2 Experimento II – Ano 2008	58
4 CONCLUSÕES	72
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
6 REFERÊNCIAS	74

1 INTRODUÇÃO

O morango *Fragaria x Ananassa Duch* é uma das pequenas frutas que se destaca por vários atributos, como sabor, aroma, textura, aspecto visual, entre outros. Esta fruta possui em sua composição substâncias bioativas como as antocianinas e os flavonóides, conhecidas como antioxidantes, que atuam na prevenção do envelhecimento precoce e do câncer (DIAS et al, 2007).

A cultura do morango está em crescente expansão de cultivo, sendo que os principais países produtores são: Estados Unidos, Espanha, Japão, Coreia do Sul, Polônia e Itália. A produção mundial de morangos, em 2007, foi de aproximadamente 3,1 milhões de toneladas (OLIVEIRA, 2009).

No Brasil a cultura do morangueiro desempenha um importante papel sócio econômico nas regiões Sul e Sudeste tanto para o consumo *in natura* quanto para a indústria alimentícia, apresentando uma produção anual em torno de 100 mil toneladas, com uma área ocupada de 3.500 ha (SILVA, 2007). O morango é uma importante alternativa de renda para agricultura familiar que dispõe de pequenas áreas e mão-de-obra familiar.

Apesar desse potencial, a cultura apresenta alguns fatores limitantes, sendo o principal sua susceptibilidade a várias doenças e pragas, que podem acarretar grandes perdas de produção e qualidade. Estes fatores são consideravelmente limitantes a expansão do cultivo orgânico da cultura. Entre as medidas que visam aperfeiçoar o cultivo orgânico, está o emprego de caldas fitoprotetoras, sendo muito utilizado a calda bordalesa e calda sulfocálcica, e o biofertilizante supermagro. Essas caldas vêm sendo usadas na produção orgânica com o objetivo de complementar a nutrição das plantas e controlar doenças, além de reduzir a população de pragas (VENZON, 2006).

A calda bordalesa é constituída da mistura de cal virgem e sulfato de cobre, possui ação fungicida e bactericida, sendo aplicada de forma preventiva a algumas doenças na cultura do morangueiro e em diversas hortaliças, além disso, possui ação repelente contra alguns insetos e é empregada também como tratamento de inverno em macieira, pessegueiro e videira (EMBRAPA, 2006).

A calda sulfocálcica, constitui-se de mistura de cal virgem e enxofre, que após aquecimento formam polisulfetos de cálcio, com reconhecida ação no controle de pragas em fruteiras durante o período de inverno (GUERRA, 1985).

O supermagro é proveniente do processo de decomposição da matéria orgânica animal ou vegetal proveniente da fermentação anaeróbica em meio líquido, resultando em um resíduo aquoso e sendo utilizado como adubo foliar, defensivo natural, denominado biofertilizante, podendo complementar a adubação orgânica do solo por fornecer micronutrientes essenciais ao metabolismo, crescimento e produção de plantas. O biofertilizante é um meio de crescimento de bactérias benéfica inibindo o desenvolvimento de fungos e bactérias que causam doenças nas plantas, aumentando a resistência contra insetos e ácaros (MESQUITA, 2007).

Desta maneira, os estudos sobre a utilização da calda bordalesa, calda sulfocálcica e do biofertilizante supermagro na cultura do morangueiro são de grande importância científica e sócioeconômica, pois vêm contribuir para o desenvolvimento de tecnologias focadas na produção de alimentos saudáveis e com redução de custos com agroquímicos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a eficiência da calda bordalesa, calda sulfocálcica e do biofertilizante supermagro no cultivo orgânico de morangueiro.

1.1.2 Objetivos Específicos

Avaliar as melhores concentrações de calda bordalesa, sulfocálcica e supermagro, relacionando com o comportamento agrônomo das plantas, bem como as alterações bioquímicas dos tecidos foliares e frutos e características físico-químicas dos mesmos.

1.2 EMBASAMENTO TEÓRICO

1.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CULTURA DO MORANGUEIRO

1.2.1.1 Origem botânica e características da cultura

O cultivo do morangueiro teve sua origem nas civilizações indígenas da América pré-colombiana. Após o século XIV algumas espécies de *Fragaria* foram retiradas de seu *habitat* natural e passaram a ser cultivadas como medicinais e ornamentais em jardins Europeus (DIAS et al., 2007).

Segundo Almeida (2006), a *Fragaria chiloensis* teve sua domesticação na América do Sul (Chile), porém sua frutificação não acontecia devido às plantas serem andro-estéreis. Todavia em meados do século XVIII, na Bretanha, descobriu-se que era possível fazer frutificar *F. chiloensis* através de sua consorciação com espécies polinizadoras. Desta maneira, da hibridação natural entre *F. chiloensis* e *F. virginiana*, surgiram na Europa plantas de morango que apresentaram características morfológicas distintas. O Botânico francês Antonie Nicholas Duchese reconheceu estas plantas como híbridos de *F. chiloensis* x *F. virginiana* e deu-lhes o nome de *F. x ananassa*.

O morangueiro pertence à família Rosaceae, o gênero *Fragaria* apresenta aproximadamente 18 espécies e quatro híbridos. O híbrido *Fragaria x ananassa* Duch. Ex Rozier o mais cultivado atualmente (SILVA et al., 2007).

O morangueiro é uma planta perene, herbácea e devido a sua propagação vegetativa possui sistema radicular adventício com características fasciculadas apresentando um grande número de raízes primárias muito ramificadas. Além de absorver água as raízes desempenham função de armazenamento de reservas acumuladas na forma de amido. O morangueiro apresenta dois tipos de caule sendo eles: curto caule aéreo designados por coroa o qual forma o eixo da planta, de entrenós curtos aonde se inserem as folhas na forma de rosetas; e os estolhos que são caules especializados apresentando dois entrenós longos dos quais surgem plantas novas. Apresenta crescimento simpodial, folhas trifoliadas, pecíolo longo e

estipula na base. As flores são actinomorfas normalmente pentâmeras, hemafroditas de corola branca. Polinização alogâmica e entomófila. O fruto do morangueiro é na verdade um pseudofruto formado por um receptáculo carnudo sobre o qual estão os verdadeiros frutos botânicos (aquênios), sendo esta estrutura classificada como fruto múltiplo de aquênios (ALMEIDA, 2006).

O morangueiro é uma cultura tipicamente de climas frios e cultivado principalmente na região serrana, podendo se adaptar em diversas regiões, todavia o fotoperíodo interfere de forma decisiva na cultura. O morangueiro é uma planta exigente em temperaturas diurnas amenas e temperaturas noturnas mais baixas, em temperaturas elevadas o morango torna-se excessivamente ácido ficando pobre em sabor e aroma e apresentando menor consistência, porém o frio da madrugada torna os morangos com sabor e aroma pronunciados. Frutos produzidos sob baixas temperaturas são mais firmes (DIAS, 2007).

1.2.1.2 Situação da cultura

A produção mundial de morangos no ano de 2007 foi de 3,1 milhões de toneladas por ano, sendo a brasileira de 37,6 mil toneladas em uma área estimada de 3,5 mil hectares, com destaque para Minas Gerais (41,4%), Rio Grande do Sul (25,6%) e São Paulo (15,4%) (OLIVEIRA, 2009). O maior produtor mundial é os Estados Unidos, seguido pela Espanha, Japão, República da Coreia, Polônia e Itália (DIAS et al., 2007).

O Canadá e a Espanha destacam-se como os principais exportadores de morango na forma *in natura*, sendo exportado a cada safra em torno de 225 mil toneladas de frutos frescos (MADAIL et al., 2005).

No Brasil, a cultura do morangueiro ganhou importância econômica em meados do século XIX principalmente no estado do Rio Grande do Sul. Todavia, a cultura destacou-se no estado de São Paulo devido ao incentivo da produção (BETTI et al., 2000). Porém até 1960 a cultura se manteve restrita, devido a pouca capacidade de conservação, e ao pequeno tamanho dos frutos provenientes das cultivares plantadas, criando desta maneira a necessidade de cruzamentos para obter frutos grandes, firmes e resistentes ao transporte (DIAS et al., 2007). A partir

da década de 80 ocorreu no Brasil à introdução de cultivares adaptadas, novas técnicas de cultivo e de oferta de mudas de boa qualidade sanitária o que vem proporcionado, desde então um grande desenvolvimento da cultura (RONQUE, 1998).

O morangueiro tem demonstrado boa adaptação desde o sul de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul (SANTOS, 1992). A produção Brasileira é de aproximadamente 90 mil toneladas sendo o Estado de Minas Gerais o maior produtor nacional, seguido de São Paulo, Rio Grande do Sul e Espírito Santo. A maioria da produção de morango no Brasil é proveniente de propriedades de base familiar nos Estados do Sul e Sudeste do País. A produção nacional é praticamente destinada ao mercado interno, porém nos últimos anos tem ocorrido uma exportação em pequena escala para Argentina e Chile.

De acordo com Dias et. al. (2007), o morangueiro se tornou uma das frutas de maior importância econômica na região da Serra Gaúcha e Encosta Superior do Nordeste do Rio Grande do Sul, passando a ser uma cultura consolidada e tradicional nos municípios de Feliz, Bom Princípio, Farroupilha, Vacaria e Flores da Cunha. A produtividade média no Rio Grande do Sul é de 32,7 ton/ha e no Paraná é de 25,2 ton/ha (ANTUNES et al., 2005; DUARTE FILHO et al., 2005).

No Paraná, uma grande parte da produção de morangos concentra-se nas regiões Norte e metropolitana de Curitiba (MAZARO, 2007). A média de produtividade dos últimos anos tem ficado entre 300 a 500 gramas por planta, embora já tenham ocorrido relatos de produção de morango seja em torno de 700 gramas por planta (DALROLT, 2008).

Na região Sudoeste do Paraná, o cultivo do morangueiro vem se desenvolvendo gradativamente, dando destaque para o cultivo orgânico, embora apresente uma pequena expressão no cenário estadual.

1.2.1.3 Cultivares de morangueiro

Conforme Mazaro (2007), até a década de 80, os materiais genéticos plantados no Brasil eram nacionais, destacando-se as cultivares Campinas, Monte Alegre, Konvoy, Cascata e BR1. Nos últimos anos algumas destas cultivares foram sendo substituídas por outras provenientes dos Estados Unidos (cultivares Aromas,

Camarosa, Dover, Oso Grande e Sweet Charlie), da Espanha (cultivar Milsei-Tudla) do melhoramento genético da Embrapa de Clima Temperado (cultivares Bürkley, Santa Clara e Vila Nova). Essas novas cultivares destacam-se por apresentar frutos maiores, polpa mais firme, melhor sabor e produtividade além de maior resistência fitossanitária. As cultivares Camarosa, Camino real e mais recentemente a Albion estão entre as mais cultivadas no Sudoeste do Paraná,

1.2.1.3.1 Camarosa

Segundo Filho (2007), a cultivar Camarosa foi lançada pela Universidade da Califórnia, Davis, EUA, em 1992. É uma das cultivares mais plantada em todo mundo (SHAW, 2004) sendo dominante na Califórnia e Florida (EUA), Espanha, Austrália, Turquia e Egito. Em ensaios realizados, tanto conduzidos em outono/inverno como em primavera/verão, observou-se que esta cultivar é produtiva e vigorosa, produzindo frutos firmes e grandes de coloração avermelhada intensa e aroma e sabor agradável, porém necessita atenção especial na adubação nitrogenada. Essa cultivar substituiu a cultivar Chandler, por ser 25% mais produtiva e ter tamanho médio de frutos 30% superior aquela cultivar, além de ter melhor adaptação ao plantio antecipado no início da temporada, levando a colheitas precoces que auspiciam melhores preços no mercado.

De acordo com Daubeney (1994), esta cultivar apresenta suscetibilidade a (*Mycosphaerella fragariae*), sendo resistente ao oídio (*Sphaeroteca macularis*) e tolerante a viroses.

1.2.1.3.2 Camino real

A cultivar Camino Real foi desenvolvida através do programa de melhoramento da Universidade da Califórnia, Davis, EUA. Planta de dia curto, de porte menor, possui excelente sabor podendo ser comercializada tanto para indústria como para consumo *in natura* (FILHO, 2007).

Segundo Shaw (2004), esta cultivar não está bem adaptada à plantação muito precoce. Sua fruta possui melhor forma e tamanho o que pode levar a maior eficiência na colheita, além de ter firmeza e vida pós-colheita semelhante ao da

'Camarosa'. Possui fruto de cor semelhante aos frutos da cultivar Camarosa, com amadurecimento mais rápido, é muito mais tolerante a *Colletotrichum acutatum* (flor-preta do morangueiro), *Phytophthora cactorum* (podridão), oídio, e *Verticillium* que a 'Camarosa'. Porém ambas as cultivares são semelhantes na resistência à Spidermites (ácaros) e à *Xanthomonas* (bactérias).

1.2.1.3.3 Albion

A Cultivar albion apresenta plantas de dia neutro, semelhante à cultivar Diamante quanto ao vigor e tamanho de frutos e produção por planta, todavia com estrutura de planta mais aberta e ereta, facilitando a colheita. Apresenta boa resistência à murcha *Verticillium* (*Verticillium dahliae*) e à podridão na coroa (*Phytophthora cactorum*), além de ser resistente à antracnose (*Colletotrichum acutatum*). Necessita de maiores tratamentos culturais antes de iniciar a frutificação e seu pico de produção são menores que as da cultivar Diamante. Comercialmente é melhor que a Diamante apresentando cor mais escura e com sabor excelente quando plantado em condições uniformes de solo (SHAW, 2004).

1.2.2 Doenças do morangueiro

1.2.1 Aspectos gerais das doenças do morangueiro

A cultura do morangueiro apresenta uma grande diversidade de doenças, sendo provocadas por fungos, vírus, bactérias e nematóides entre as provocadas por fungos destacam-se a antracnose-do-rizoma (*Colletotrichum fragariae* Brooks), do fruto (*Colletotrichum* spp.) e da flor-preta (*Colletotrichum acutatum* Simmonds), mancha-de-micosferela (*Mycosphaerella fragariae*), mancha de diplocarpon (*Diplocarpon esrliana*), mancha-de-dendrofoma (*Dendrophoma obscurans*), murcha de verticillium (*Verticillium albo-atrum*) podridão da coroa, dos frutos e dos brotos (*Rhizoctonia solani*), oídio (*Sphaerotheca macularis*), podridão de sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*), podridão de phytophthora (*Phytophthora cactorum*). Para as doença bacterianas considera-se uma das mais importantes a mancha angular

(*Xanthomonas fragariae*) e para as viroses a clorose marginal do morangueiro (Strawberry mild yellow edge virus, SMYEV; genus: Potexvirus), encrespamento do morangueiro (Strawberry crinkle virus, SCV; família: Rhabdoviridae) mosqueado do morangueiro" (Strawberry mottle virus, SMOV) em morangueiro (TANAKA; PASSOS, 2002; TANAKA et al., 2005; MAZARO, 2007).

No período pós-colheita, destaca-se o mofo-cinzento (*Botrytis cinerea* Pers.), podridão-de-rhizopus (*Rhizopus stolonifer* Ehrenb.: Fr.) e podridão de penicillium (*Penicillium digitatum*) (BAUTISTA-BAÑOS et al., 2003; MAZARO, 2007).

Entre as várias doenças listadas da cultura do morangueiro, as mais observadas e de importância econômica no Sudoeste do Paraná são a mancha-de-micosferela, mancha-de-dendrofoma, flor-preta e o mofo-cinzento nos frutos.

1.2.1.1 Mancha-de-dendrofoma

A mancha-de-dendrofoma é causada pelo fungo *Dendrophoma obscuras*. Este patógeno afeta as folhas mais velhas, apresentando maior importância quando encontrada com grande índice de severidade, destruindo a folhagem e enfraquecendo a planta, ocorre em todas as regiões que produzem morango. A mancha-de-dendrofoma é favorecida quando se tem alta umidade e temperatura. Os conídios são formados por estruturas denominados de picnídios, formados no centro das lesões, pela água das chuvas ou da irrigação. O patógeno pode permanecer nos restos das plantas na entressafra (MAZARO, et.al., 2006a).

Sintomatologia: Este patógeno provoca manchas necróticas com até 25mm de diâmetro, e ocorrem em pequeno número por folha, localizando-se nos ápices das folhas, crescendo em direção ao centro, ao longo das nervuras, adquirindo formato elíptico ou em formato de "V". Inicialmente as manchas são circulares, com coloração vermelha púrpura e posteriormente apresentando, o centro marrom-escuro e circundado por uma zona marrom clara. No centro das lesões, pode-se observar pequenas pontuações negras, que são os picnídios do fungo (MAZARO, et.al., 2006a).

Controle: De acordo com Dias et al. (2007), devido a pequena importância econômica da doença, dificilmente são adotadas formas de controle, embora se

saiba que a eliminação das folhas atacadas pode reduzir significativamente a infecção.

1.2.1.2 Mancha-de-micosferela

É causada por *Mycosphaerella fragariae* cujo amorfo é *Ramularia tulasnei* Sacc uma forma predominante no Brasil. As doenças denominadas de manchas provocam perda na área fotossintética e induzem à perdas de 10% a 100% da produtividade, dependendo das condições ambientais e da suscetibilidade da variedade utilizada (TANAKA et al., 2005).

Os conídios são produzidos em temperaturas entre 15° e 25°C, porém na faixa de temperaturas de 20° a 25°C se pode verificar a maior incidência da doença. A água da irrigação propicia umidade adequada para que ocorra a infecção do patógeno. A disseminação dos conídios geralmente ocorre através do vento, pela água da chuva e da irrigação. A infecção primária é proveniente do inóculo que sobreviveu em restos da cultura, servindo as folhas velhas como fonte de inóculo para possíveis infecções secundárias (DIAS et al., 2007).

Sintomatologia: Os sintomas iniciais da doença são manchas pequenas de coloração púrpura escura e com os contornos definidos. Conforme as lesões vão aumentando, formam-se manchas circulares de 3 a 5 mm de diâmetro, de bordos vermelho-púrpura, apresentando o centro levemente deprimido, necrosado, de cor acinzentada. Quando sofrem ataques severos, estas manchas podem coalescer, comprometendo toda a área dos folíolos (MAZARO et.al., 2006b). Nos frutos, as lesões são marrom avermelhadas, apresentando formato arredondado. Nos demais órgãos da planta, o patógeno causa lesões alongadas com o centro na maioria das vezes deprimido de coloração avermelhada ou violácea (DIAS et al., 2007).

Controle: É a doença de maior ocorrência e que pode ser encontrada em todas as regiões de cultivo. Desta maneira a utilização de mudas saudáveis é de extrema importância na prevenção dessa doença. Quando as mudas estão abrigadas em túneis baixos devem possuir um bom arejamento. A eliminação das folhas com grande índice de severidade pode aumentar a eficiência da aplicação de fungicidas devido muitas cultivares atualmente serem suscetíveis à doença (MAZARO et.al., 2006b).

1.2.1.3 Antracnose

A antracnose é uma das doenças mais importantes do morangueiro podendo comprometer o desenvolvimento da cultura devido a sua ação devastadora, as medidas de controle utilizadas são de baixa eficiência e as cultivares disponíveis hoje no mercado (TANAKA; PASSOS, 2002). A antracnose é causada pelo fungo *Colletotrichum acutatum.*, detectado na Austrália, em 1954, sendo citada como uma doença de grande potencial a partir da década de oitenta em vários países (PARIKKA; LEMMETTY, 2004). No Brasil as primeiras observações foram feitas no Espírito Santo, no ano de 1993, em mudas provenientes do Estado de São Paulo, após surtos em algumas lavouras da Região Serrana (COSTA et al., 2003).

Sintomatologia: A antracnose é conhecida também como flor preta, sendo observada geralmente nas inflorescências, podendo infectar os frutos, pecíolos, limbos foliares e meristemas apicais. Nas flores a infecção pode aparecer no início da formação do botão indo até o seu desenvolvimento completo. Os estames, os pistilos e as pétalas apresentam coloração marrom escura tornando-se necrosado. Geralmente, a infecção tem seu início nos pedúnculos, apresentando lesões escuras e alongadas, atingindo em seguida os cálices, as flores e os frutos. É comum as lesões terem seu início no próprio cálice, coalescendo e necrosando extensas áreas de tecido. Toda a inflorescência pode apresentar sintomas e, nas infecções severas, ter um aspecto de queima, com botões, flores e frutos jovens necrosados e mumificados (TANAKA; PASSOS, 2002; MAZARO, 2007).

A introdução do patógeno em novas áreas ocorre através de mudas com infecção (LEANDRO et al., 2001) que muitas vezes os sintomas costumam passar despercebidos. As folhas novas são infectadas ocorrendo nelas a esporulação, com início da infecção das flores e dos frutos que surgem no outono. O inóculo para novas infecções se mantém nas plantas e são provenientes de inflorescências e brotos doentes e mumificados (TANAKA; PASSOS, 2002).

O esporo é geralmente disseminado pela água da chuva ou da irrigação por aspersão (LEANDRO et al., 2001). O vento, os insetos e mesmo o homem, também podem disseminar o inóculo. Existe também a possibilidade do patógeno sobreviver

em algumas plantas hospedeiras alternativas (TANAKA et al., 2005). As temperaturas em torno de 19 a 23 °C, as chuvas prolongadas, alta umidade e o excesso de nitrogênio, podem contribuir para a pré-disposição da doença (COSTA; VENTURA, 2006).

Controle: O uso de mudas saudáveis é o melhor método de controle preventivo devido a este patógeno dificilmente permanecer em um canteiro entre um cultivo e outro, porém o controle da flor preta baseia-se na eliminação dos restos culturais e na utilização do sistema de irrigação de gotejamento que evitará que seja molhada a parte aérea da planta evitando assim a disseminação (DIAS et al, 2007).

1.2.3 Utilização das caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro

1.2.3.1 Calda bordalesa

Segundo Pedrini (2000), a calda bordalesa é um fungicida que surgiu no século XIX na região de Bourdeaux, na França. Sua eficiência é comprovada sobre numerosas doenças fúngicas da videira, caqui, citros e de outros cultivos, apresentando também ação contra bactérias e pragas. A grande vantagem da utilização da calda bordalesa é devido a possuir baixo custo, sendo este muito menor que os demais defensivos e também devido ao fato da calda poder ser produzida pelo próprio agricultor, na sua propriedade. A sua utilização não deixa resíduos tóxicos, amenizando os efeitos sobre o homem e a natureza. Possui ação fungicida nas plantas, fortalecendo as folhagens e fornecendo nutrientes importantes, como cálcio, cobre e enxofre, podendo também ser acrescida de micronutrientes na forma de sulfatos, com vantagens. É uma ótima opção ao agricultor pela redução dos custos e por atender à crescente procura por produtos mais naturais (CATI, 2007). Sua aplicação deve ser realizada preventivamente, com pulverização em alta pressão, formando uma finíssima camada, que deverá recobrir os órgãos vegetais das plantas dando boa aderência contra as chuvas e proteção contra a instalação de doenças. Essa calda é utilizada para o controle de míldio em videiras sendo conhecida como fungicida agrícola mais tradicional (PEDRINI, 2000). Torna-se difícil indicar uma concentração fixa para o uso da calda bordalesa, devido às condições climáticas locais, o tipo ou a espécie usada, a fase da cultura e a forma

de condução poder interferir na concentração dos ingredientes. Costuma-se recomendar ao agricultor fazer um teste em algumas plantas antes de aplicar em todas, afim de observar o efeito desta sobre as plantas e desta maneira evitar riscos de fitotoxicidade e queima de folhas e frutos (CATI, 2007).

A calda bordalesa deve ser usada neutra ou alcalina, respeitando as recomendações para cada cultura. A calda neutra (pH 7) é compatível com muitos defensivos, todavia, quando alcalina (pH maior que 7), torna-se incompatível com a grande maioria dos defensivos agrícolas (CATI, 2007).

Após a aplicação da calda, deve-se respeitar um intervalo de 25-30 dias para aplicar a calda sulfocálcica. Para evitar corrosão, os equipamentos e metais devem ser lavados com solução aquosa de 25% de ácido acético (vinagre) mais duas colheres de chá de óleo mineral (CATI, 2007).

Gonçalves (2007) verificou que ocorreu uma significativa redução na severidade da requeima da batata com o uso da calda bordalesa, porém não pode ser observado diferença na produção.

Peruch (2008) constatou que concentrações de 0,4% de calda bordalesa controlaram o míldio nas folhas da videira e diminuíram a incidência nos cachos, porem em concentrações de 0,8% apresentaram fitotoxicidade nas plantas. Não se observou diferença em relação a produtividade.

Conforme Filho (2007) em estudos para avaliar efeito da aplicação foliar de tratamentos para o controle do míldio (*Peronospora destructor*) e da podridão de bulbos (*Burkholderia cepacia*) de cebola, a calda bordalesa não apresentou resultados significativos em relação a redução da severidade em míldio e não aumentando também o rendimento dos bulbos.

A calda Bordalesa é o resultado da mistura do sulfato de cobre, cal hidratada ou cal virgem e água, sua formulação ocorre na proporção de 1 parte de cal virgem e 1 parte de sulfato de cobre para 100 partes de água, sendo a quantidade de cada ingrediente baseado no volume final de calda pretendido. A mistura das soluções deve ser realizada despejando a solução de sulfato de cobre sobre a solução de cal, nunca ao contrário, e apresentar aspecto denso, em que a cal não se decanta. Recomenda-se que a calda pronta seja aplicada no mesmo dia de preparo, nas horas mais frescas do dia e de preferência em dias sem a ocorrência de chuvas. A análise do pH da calda pode ser realizada com papel de tornassol ou colocando-se algumas gotículas numa lâmina de ferro por alguns minutos, se esta estiver ácida,

reagirá com o metal, mostrando a área parda, porém se for neutra, não afeta o metal, sem qualquer formação ferruginosa (PEDRINI, 2000).

1.2.3.2 Calda sulfocálcica

Segundo Negri (2007), a calda sulfocálcica é considerada um defensivo alternativo o qual é permitido o uso na agricultura orgânica pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Pode ser utilizada como fungicida e como adubo foliar, além de ser considerada como acaricida, fungicida e inseticida pela ação dos polissulfetos de cálcio, principalmente os tetra e pentasulfetos (ABREU JUNIOR, 1998; AZEVEDO, 2003). Todavia, essa calda pode ser fitotóxica para algumas culturas, principalmente no período do verão. Por este motivo é recomendada prioritariamente para controlar pragas em fruteiras e durante o período de inverno (GUERRA, 1985).

Recomenda-se o uso da calda sulfocálcica como tratamento erradicante principalmente durante o período de inverno em plantas como pessegueiros, pereiras, macieiras, figueiras, parreiras e ameixeiras (CARVALHO, 1980; FORTES et.al, 1998). A calda é de aplicação segura, se aplicada respeitando as recomendações, sendo assim inócuos aos mamíferos, possui um grau médio de ação sobre os predadores, estando de acordo com os conceitos do manejo integrado de pragas - MIP. Apresenta custo baixo, podendo ser adquirido comercialmente ou produzida na propriedade (ABREU JUNIOR, 1998).

A calda sulfocálcica tem sido utilizada na citricultura para o controle de pragas e doenças aliado ao objetivo de preservar o equilíbrio natural (EMBRAPA, 2006).

A temperatura mínima adequada para a utilização da calda sulfocálcica é de 18°C, sendo que abaixo desta é prejudicada a sua ação fumigante faixa de temperatura máxima fica em torno de 28 a 30°C. Caso a temperatura seja superior a estimada poderá ocorrer injúrias nas brotações novas e frutos em formação. Alguns frutos de variedades precoces podem apresentar-se mais expostos a esses danos, devido a estarem em estado de maior sensibilidade em épocas de temperaturas elevadas. Os frutos de casca fina são mais sensíveis a temperaturas elevadas. Em relação a umidade relativa do ar esta pode ser limitante quando inferior a 60%, sendo

assim as aplicações noturnas são mais eficientes. Os ventos quando fortes, também podem deslocar a ação fumigante, neste caso deve-se priorizar o uso com brisas e ventos amenos. Na ocorrência de chuvas até 4 horas após a aplicação da calda pode alterar a eficácia da mesma, devido ao aumento da quantidade de água interferindo na reação desejada (EMBRAPA, 2006).

Recomenda-se utilizar uma calda sulfocálcica de qualidade comprovada e boa procedência. O intervalo de 15 dias para aplicações subseqüentes com outros acaricidas, fungicidas e inseticidas deve ser criteriosamente respeitado, assim como não é recomendado misturar a calda com óleo mineral ou vegetal e sais micronutrientes ou fertilizantes foliares. Caso necessite fazer um armazenamento da calda utilizar tanques com sistema de agitação ou em bombonas hermeticamente fechadas, pelo prazo de 1 ano. O equipamento usado na pulverização antes da utilização da calda deve ser protegido com óleo diesel, óleo 40 ou similar e logo após o uso recomenda-se lavar com solução de ácido cítrico anidro a 20%, ou solução de vinagre ou limão a 10%. A aplicação do produto deve ser feito no mesmo dia do seu processamento (PEDRINI, 2000).

A época de aplicação da calda deve ser no inverno, sendo recomendada para o "tratamento de limpeza" de tronco e ramos, com objetivo principal de eliminar fungos de revestimento (algas, musgos, líquens) e também controlar cochonilhas e doenças como a rubelose e gomose. Durante o verão em concentrações e intervalos reduzidos também pode ser utilizada, quando o calor for intenso, ocorre uma maior dificuldade de aplicação, sendo assim, um tratamento antecipado das pragas-chaves poderá ser realizado, mesmo que os níveis de MEP (Manejo Ecológico de Pragas), não estejam indicando o controle (EMBRAPA, 2006).

De acordo com Penteado (2000), a calda é também utilizada no controle de ácaros fitófagos em diversas culturas.

Negri (2007), além de possuir ação fitossanitária, a calda sulfocálcica pode fornecer nutrientes às plantas tais como cálcio e enxofre (possui 19 % de enxofre e 8 % de cálcio), com ação rápida sobre ácaros e certos insetos diminuindo perdas por ocorrência de chuvas logo após os tratamentos.

Conforme Silva (2007), a calda sulfocálcica apresentou uma redução nos danos causados por mosca-das-frutas de 47 a 58% em tangeiro 'Murcott' (2004) e laranjeira 'Céu' (2003).

Em estudos realizados em pessegueiro por Negri (2007), a calda sulfocálcica apresentou maior potencialidade no controle da doença de podridão parda em pré-colheita, justificando sua eficiência já comprovada contra diversas doenças fúngicas em frutíferas e outras culturas (ABREU JUNIOR, 1998). A utilização da calda sulfocálcica no controle da podridão parda é indicado por vários autores (ABREU JUNIOR, 1998; GARRIDO; SÔNEGO, 2003; RASEIRA; QUEZADA, 2003). Também alguns pesquisadores da EPAGRI, Estação Experimental de Ituporanga, SC, vêm utilizando com sucesso a calda sulfocálcica 29 °Bé diluída a 0,4% associada a iodo diluído a 0,04 % no manejo da sarna da ameixeira, causada por *Cladosporium carpophyllum* Thuem (GONÇALVES et al., 2005).

Conforme Negri (2007), em trabalhos realizados com pessegueiro a aplicação de calda sulfocálcica resultou em maior produtividade. A calda sulfocálcica com iodo e o tratamento misto com calda sulfocálcica e iodo, fosfitos de CaB e de K e o antagonista *Trichothecium roseum* apresentaram resultados eficientes na fase de pós-colheita na cultivar Granada no controle de podridão parda.

1.2.3.3 Biofertilizante supermagro

A utilização de biofertilizante líquidos, em forma de fermentados microbianos simples ou enriquecidos, vem sendo empregados no controle das pragas e doenças e também para nutrição das plantas. Essa estratégia esta baseada no equilíbrio nutricional e biodinâmico do vegetal. A grande importância do biofertilizante se encontra nos quantitativos dos elementos, na diversidade dos nutrientes minerais quelatizados, que são disponibilizados pela atividade biológica, e por ser ativador enzimático do metabolismo vegetal (LAGREID et al., 1999; PRATES, 2001).

Segundo Pedrini (2000), o biofertilizante supermagro é obtido de um de decomposição da matéria orgânica realizado por meio através de fermentação anaeróbica, em meio líquido. Como resultado da fermentação se obtém um resíduo líquido, utilizado como adubo foliar, defensivo natural, que vem sendo utilizado por agricultores que trabalham principalmente na agricultura familiar.

A receita do supermagro foi desenvolvida no Rio Grande do Sul, pelo Técnico Agropecuário Delvino Magro e por agrônomos do CAE (Centro de Agricultura Ecológica Ipê). Seu objetivo era utilizar o biofertilizante em culturas de

uva, maçã, pêsego, tomate, batata e hortaliças em geral. O biofertilizante é composto por esterco, água, sais minerais (micronutrientes), outros resíduos animais, melaço e leite. Sua composição é tão variada e rica com o intuito de que o biofertilizante sofra um completo processo de fermentação e seja nutritivo para as plantas. Recomenda-se que seja feito a diluição de 2% a 5% e que a pulverização seja mensal (PEDRINI, 2000).

Conforme Santos (1992), o biofertilizante supermagro, em sua forma líquida, além de fornecer fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e micronutrientes, também pode exercer função de fungicida, bactericida, nematicida sem ser prejudicial aos inimigos naturais.

Segundo dados da EMBRAPA (2006), o biofertilizante supermagro é utilizado como adubo foliar, que tem por objetivo complementar a adubação orgânica do solo, fornecendo assim micronutrientes, sendo estes micronutrientes sais minerais essenciais ao metabolismo, crescimento e produção das plantas, todavia exigidos em pequenas quantidades. O biofertilizante supermagro também tem atuado como defensivo natural por ser meio de crescimento de bactérias benéficas, geralmente o *Bacillus subtilis*, que inibe o crescimento de fungos e bactérias causadores de doenças nas plantas e é também responsável por aumentar a resistência contra insetos e ácaros.

Mesquita (2007), não observou diferença significativa da utilização do supermagro sobre produção e qualidade físico química dos frutos de mamoeiro (cv. Havaí), porém, concentrações crescentes de biofertilizante supermagro influenciam a massa média, os atributos externos avaliados pelo comprimento e diâmetro dos frutos, bem como a acidez titulável, dentre as características externas.

Calvacante et.al.(2006), utilizaram o biofertilizante supermagro no solo na forma líquida, na cultura do maracujazeiro-amarelo e constatou que o rendimento de polpa, assim como os sólidos solúveis totais, acidez titulável e os teores de vitamina C dos frutos se mantiveram dentro dos padrões exigidos pelo mercado consumidor. No entanto, observou-se que o aumento das concentrações deste produto não exerceu efeitos significativos nessas características de polpa de frutos. Porém Macêdo et.al. (2006), quando aplicaram biofertilizante supermagro, biofertilizante puro e uma mistura dos dois biofertilizantes pode observar que o biofertilizante supermagro aplicado ao solo aumentou o rendimento dos frutos de maracujazeiro-

amarelo comparado com o biofertilizante puro ou a mistura do biofertilizante puro e biofertilizante supermagro.

Silva (2000) avaliou a resposta do maracujazeiro-amarelo em relação a aplicação dos volumes de 4 e 8 litros de biofertilizante por planta, no solo, o biofertilizante diluídos em água na proporção de 1:1, apresentou efeitos positivos em relação ao diâmetro caulinar e a massa média dos frutos de maracujá.

De acordo com Prates et.al (2001), as caldas interferem no equilíbrio metabólico dos vegetais, dessa forma, é importante respeitar uma frequência de pulverizações foliares, principalmente nas fases fenológicas da cultura (brotação, vegetação, florescimento e frutificação), pois pode causar danos a cultura.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no ano de 2007 e 2008 na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos – PR, situada a 25° 42' S e 53° 03' W, a 519 metros de altitude. No ano de 2007 e 2008 as temperaturas médias foram de 11 ° C a 30 ° C e de 10 ° C a 31 ° C respectivamente. O solo local é do tipo Latossolo Vermelho Distroférrico Típico com terreno apresentando a declividade média em torno de 3%. As cultivares utilizadas para o experimento foram Camarosa, Camino Real e Albion, cujas mudas foram importadas do Chile. O sistema de condução foi a campo com cobertura de solo com acícula de pinus e irrigação por aspersão. As temperaturas mínimas, médias e máximas foram obtidas através da unidade da estação metereológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Dois Vizinhos.

No primeiro ano utilizou-se a cultivar Camarosa com treze tratamentos sendo avaliado as caldas bordalesa, sulfocálcica e o biofertilizante supermagro em diferentes concentrações. No segundo, ano realizou-se o experimento utilizando concentrações que apresentaram melhores repostas, bem como, associação de caldas nas cultivares Camarosa, Camino Real, e Albion.

A calda sulfocálcica foi adquirida no comércio local e oriunda da empresa UNIBEM Comércio Atacadista LTDA, Nova Prata - RS. A calda bordalesa foi preparada artesanalmente seguindo as orientações de BURG E MAYER (2002). O supermagro também preparado na UTFPR – Campus Dois Vizinhos seguindo a metodologia descrita por BURG E MAYER (2002).

2.1 EXPERIMENTO I

As mudas foram importadas do Chile, sendo o plantio realizado no mês de maio de 2007, no espaçamento de 0,30x0,30m entre plantas e quatro fileiras por canteiro.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 13 tratamentos, três repetições e 16 plantas por parcela. O experimento foi um fatorial 3x4, com testemunha adicional na qual aplicou-se água. O fator A foi constituído pelas caldas

bordalesa, calda sulfocálcica e biofertilizante supermagro. O fator B foi constituído pelas concentrações de 0,5; 1,0; 2,0; 4,0%, desta maneira os tratamentos resultantes foram: Testemunha (T1): Calda Bordalesa a 4%; (T2): Calda Bordalesa a 2%; (T3): Calda Bordalesa a 1%; (T4): Calda Bordalesa a 0,5%; (T5), Calda Sulfocálcica a 4%; (T6) Calda Sulfocálcica a 2%; (T7): Calda Sulfocálcica a 1%; (T8): Calda Sulfocálcica a 0,5%; (T9) Supermagro a 4%; (T10): Supermagro a 2%; (T11): Supermagro a 1% e (T12): Supermagro a 0,5%. As aplicações dos tratamentos foram realizadas a cada 7 dias e as colheitas foram feitas em intervalo médio de três dias.

Após cada colheita, os frutos foram transportados até o laboratório de bioquímica e fitossanidade da UTFPR – Dois Vizinhos onde foram feitas as seguintes avaliações:

a) Produtividade média por planta

Foi obtida somando-se a massa dos frutos de todas as colheitas, dividindo-se pelo número de plantas da parcela;

b) Massa média de frutos por planta

Foi obtida dividindo-se a massa total dos frutos pelo número total de frutos por planta;

c) Firmeza de polpa

Foi determinada com uso de penetrômetro manual de alta precisão com leitura de 0 a 14 libras, munido de uma ponteira de 7,9 mm, perfurando-se cada fruta em dois lados opostos na região equatorial. O valor foi expresso em libras/cm² e transformado para Newton;

d) Acidez titulável

Foi determinada em uma amostra de 10 mL de suco dos frutos, extraído com auxílio de um multiprocessador eletrônico, sendo essa amostra diluída em 100 mL de água destilada e titulada com uma solução de hidróxido de sódio a 0,1N até pH 8,1. Para expressar a acidez em g de ácido cítrico por 100 mL de suco, se realizou o seguinte cálculo (AOAC, 1996):

$$\text{g de ácido cítrico/100 mL} = \frac{6,7 \times N \text{ NaOH} \times V \text{ NaOH}}{V \text{ amostra}}$$

e) Sólidos solúveis totais

Foi determinado por refratometria manual, com posterior correção do efeito da temperatura e o resultado expresso em °Brix;

f) Danos aos frutos

Foi considerada a presença e ausência e percentual danificado, considerando fruto danificado aquele que apresentava características anormais de coloração (tingimento do fruto);

g) Avaliação sensorial

Foi realizada por um grupo de 10 degustadores não treinados, adotando-se dois níveis de qualidade. Nível 1 com sabor, aroma ou textura anormal, e grupo 2 com sabor, aroma e textura normais.

e) Avaliação de doenças

Em 2007, avaliaram-se as seguintes doenças: mancha-de-micosferela, mancha-de-dendrofoma e antracnose. As avaliações de incidência, nas datas de amostragem (Tabela 1), foram realizadas a cada 20 dias. Efetuou-se a contagem do número de folhas com sintomas das doenças, considerando-se as quatro plantas centrais de cada parcela, e a incidência definida pelo percentual de folhas atacadas em relação ao total de folhas das plantas avaliadas. Para avaliação da antracnose, foi efetuada a determinação da incidência de sintomas típicos do ataque do patógeno, caracterizado pela necrose do pecíolo, das flores e frutos jovens, deformações em frutos verdes e manchas deprimidas nos frutos maduros (TANAKA; PASSOS, 2002). Foram realizadas contagens do número de estruturas com sintomas da doença (pecíolos, flores e frutos), considerando-se as quatro plantas centrais de cada parcela, e a incidência definida pelo percentual total de pecíolos, flores e frutos atacadas em relação ao total das plantas avaliadas.

Para mancha-de-micosferela, além da incidência, foi realizada avaliação da severidade, aplicando-se a escala diagramática proposta por Mazaró et al. (2007).

Com base nos dados obtidos foi determinada a área abaixo da curva de progresso da incidência e severidade da doença através da metodologia proposta por Campbell & Madden (1990), pela seguinte fórmula:

$$AACPD = \sum_i^{n-1} \left(\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

onde y_i = incidência ou severidade na época da avaliação i e t_i = tempo da avaliação i .

Para as análises bioquímicas em tecidos foliares foram coletados 6 discos foliares de 2 cm de diâmetro, sendo as amostras em seguida congeladas em nitrogênio líquido e armazenadas em freezer a -20 °C até as avaliações. No Laboratório de bioquímica e fitossanidade da UTFPR – Dois Vizinhos realizaram-se as seguintes análises:

f) Proteínas totais

As amostras de tecido foliar foram maceradas em almofariz com 10 mL de tampão fosfato 0,2 M (pH 7,5). Para quantificação do conteúdo total de proteínas nas amostras foi empregado o teste de BRADFORD (BRADFORD, 1976). A metodologia utilizado foi adaptada por Mazaro, (2007). A Leitura foi realizada em espectrofotômetro, modelo NT – 805 NOVATÉCNICA à 630 nm. Os resultados foram expressos em mg g^{-1} de tecido.

g) Aminoácidos totais

As amostras foram maceradas em almofariz contendo 5 mL de ácido sulfosalicílico, conforme adaptação feita por Mazaro, (2007). A leitura das amostras foi realizada em espectrofotômetro à 520 nm. Os resultados foram expressos em mg g^{-1} de tecido.

h) Açúcares totais

Foram determinadas pelo método fenol-sulfúrico descrito por DUBOIS et al. (1956). A metodologia utilizada foi adaptada por Mazaro, (2007). A leitura das amostras foi realizada a 490 nm. A concentração de açúcares totais foi determinada através de curva padrão de glicose. Os resultados foram expressos em mg g^{-1} de tecido.

i) Açúcares redutores

Foram determinados pelo método do dinitrosalicilato (DNS) (MILLER, 1959). As amostras foram maceradas em almofariz contendo 10 mL de tampão fosfato 0,2M – pH 7,5. A metodologia utilizada foi adaptada por Mazaro, (2007). A leitura das amostras foi realizada a 540 nm. A concentração de açúcares redutores foi calculada em função de curva padrão de glicose. Os resultados foram expressos em mg g^{-1} de tecido.

j) Fenólicos totais

As análises foram realizadas em duas etapas, seguindo o método adaptado de Bieleski & Turner (1966). A primeira compreendeu a extração dos fenóis totais e a segunda etapa compreendeu a determinação de fenóis totais realizada pelo método adaptado de Jennings (1991). A metodologia utilizada foi adaptada por Mazaro, (2007). A absorvância em 760 nm, em espectrofotômetro, modelo NT – 805 NOVATECNICA. O resultado foi expresso em mg.g^{-1} de tecido.

l) Peroxidases

A quantificação da atividade total de peroxidases foi feita de acordo com a técnica descrita por Matsuno e Uritani (1972), padronizada no Laboratório de Bioquímica e Fitossanidade da UTFPR – Dois Vizinhos. As amostras (4 discos foliares de 2 cm de diâmetro – peso médio total de 0,260g) foram maceradas em nitrogênio líquido, e então, adicionaram-se 5 mL de solução extratora – tampão fosfato 0,05 M, pH 7. A metodologia utilizada foi adaptada por Mazaro, (2007). As leituras foram realizadas em espectrofotômetro, modelo NT – 805 NOVATECNICA, em comprimento de onda de 450 nm. Os resultados foram expressos em UE.Min^{-1} .

2.1.1 Demonstrativo cronológico do experimento I – ano 2007

Tabela 01 - Demonstrativo cronológico do plantio das mudas, início da aplicação das caldas, coleta de tecidos foliares para análises bioquímicas e momentos das avaliações de doenças, para o ano de 2007. UTFPR, Dois Vizinhos, 2010.

DATA	PROCEDIMENTO
30 maio	Plantio das mudas
26 junho	1º Aplicação das caldas
03 julho	2º Aplicação de caldas
10 julho	3º Aplicação de caldas
	1º Análise de doença
17 julho	4º Aplicação de caldas
24 julho	5º Aplicação de caldas
31 julho	6º Aplicação de caldas
	2º Análise de doença
07 agosto	7º Aplicação de caldas
14 agosto	8º Aplicação de caldas
21 agosto	9º Aplicação de caldas
	3º Análise de doença
28 agosto	10º Aplicação de caldas
4 setembro	11º Aplicação de caldas
11 setembro	12º Aplicação de caldas
	4º Análise de doença
18 setembro	13º Aplicação de caldas
25 setembro	14º Aplicação de caldas
2 outubro	15º Aplicação de caldas
	5º Análise de doença
	Coleta de frutos para análises físico-químicas
9 outubro	16º Aplicação de caldas
16 outubro	17º Aplicação de caldas
23 outubro	18º Aplicação de caldas
	6º Análise de doença
30 outubro	19º Aplicação de caldas
6 novembro	20º Aplicação de caldas
13 novembro	21º Aplicação de caldas
	7º Análise de doença
20 novembro	22º Aplicação de caldas
27 novembro	23º Aplicação de caldas
	Coleta dos anéis foliares para análises bioquímicas

2.2 EXPERIMENTO II

Em 2008 o experimento foi realizado com as mesmas caldas usadas no experimento anterior, adotando-se a concentração que apresentou melhor resposta agrônômica, combinando as caldas e o biofertilizante em três cultivares de morangueiro.

O experimento foi um fatorial 5x3, sendo o fator A representado pela calda bordalesa, calda sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância do uso de

caldas e biofertilizantes e sem o uso de produtos. O fator B foi representado pelas cultivares Camarosa, Camino Real e Albion.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 13 tratamentos, com quatro repetições e 16 plantas por parcela. As avaliações foram realizadas nas 4 plantas centrais.

As avaliações realizadas foram: número de frutos por planta, produtividade, massa média de frutos por planta, análises físico-químicas dos frutos (acidez titulável, sólidos solúveis totais), avaliações de doenças e análises bioquímicas em tecidos foliares (proteínas, açúcares totais e redutores e atividade da FAL).

As metodologias de avaliação foram as mesmas utilizadas no experimento de I, sendo que nesse experimento (2008), avaliou-se também a atividade da FAL. A determinação da atividade da fenilalanina amônia-liase foi por quantificação colorimétrica do ácido trans-cinâmico liberado do substrato fenilalanina, conforme metodologia descrita por Kuhn (2007).

Coletaram-se oito folhas por parcela para determinação dos teores de Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio e Magnésio. As análises foram realizadas no Laboratório de Solos da UTFPR, segundo a metodologia descrita em TEDESCO et. al., (1995).

2.2.1 Demonstrativo cronológico do experimento II – ano 2008

Tabela 02 - Demonstrativo cronológico do plantio das mudas, início da aplicação das caldas, coleta de tecidos foliares para análises bioquímicas e momentos das avaliações de doenças, UTFPR, Dois Vizinhos, 2010.

DATA	PROCEDIMENTO
20 junho	Plantio das mudas
30 julho	1º Aplicação das caldas
06 agosto	2º Aplicação de caldas
	1º Análise de doença
13 agosto	3º Aplicação de caldas
20 agosto	4º Aplicação de caldas
26 agosto	2º Análise de doença
27 agosto	5º Aplicação de caldas
29 Agosto	1º Coleta de frutos para análises químicas
	1º Coleta de frutos para análises químicas
03 setembro	6º Aplicação de caldas
10 setembro	7º Aplicação de caldas
15 setembro	3º Análise de doença
17 setembro	8º Aplicação de caldas
24 setembro	9º Aplicação de caldas
01 outubro	10º Aplicação de caldas
05 outubro	4º Análise de doença
08 outubro	11º Aplicação de caldas
15 outubro	12º Aplicação de caldas
17 outubro	2º Coleta de frutos para análises químicas
22 outubro	13º Aplicação de caldas
25 outubro	5º Análise de doença
29 outubro	14º Aplicação de caldas
05 novembro	15º Aplicação de caldas
12 novembro	16º Aplicação de caldas
14 novembro	6º Análise de doença
19 novembro	17º Aplicação de caldas
26 novembro	18º Aplicação de caldas
03 dezembro	19º Aplicação de caldas
	3º Coleta de frutos para análises químicas
05 dezembro	Coleta dos anéis foliares para análises bioquímicas

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos no experimento I foram submetidos a análise de variância e regressão pelo programa SISVAR.

No experimento II os dados foram analisados através do programa computacional SISVAR, submetendo-os à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 EXPERIMENTO I - ANO 2007

A utilização de calda bordalesa e sulfocálcica, e do biofertilizante supermagro contribuíram para o aumento da produtividade no morangueiro cv. Camarosa (Figuras 1 e 2). A máxima eficiência técnica foi obtida com 1,60% e 1,68% para calda bordalesa e calda sulfocálcica, respectivamente. Acima dessas concentrações ocorreu um decréscimo do número de frutos e conseqüentemente na produtividade. Isso se deve ao possível efeito fitotóxico, provocados por altas concentrações e a frequência de aplicações dessas caldas. Góes et al. (2004), em goiabeira, quando aplicou produtos cúpricos não verificou nenhum tipo de sintomas de fitotoxicidade em frutos de tamanho inferior a 15 mm de diâmetro. Contrariamente, estes produtos, quando aplicados isoladamente, em frutos entre 25 a 35 mm de diâmetro, causaram sintomas severos de fitotoxicidade, todavia com resultados positivos no controle de ferrugem da goiabeira. Por outro lado, a aplicação de calda bordalesa em concentrações de 0,1 a 0,8% não influenciaram na produtividade de videira cv. Goethe (PERUCH et.al. , 2008).

Negri (2007), observou aumento no número de frutos por planta de pessegueiro nos tratamentos com calda sulfocálcica isolada ou conjugada com iodo, fosfitos de CaB e K e o antagonista *Trichothecium roseum*. Também foi observado resultados eficientes desses tratamentos na fase de pós-colheita na cultivar Granada.

Nos tratamentos com o biofertilizante supermagro, ocorreu um comportamento linear crescente no número de frutos e produtividade até a concentração de 4% (Figura 1 e 2), e não apresentou efeito fitotóxico aos frutos. Isso demonstra a importância da aplicação do mesmo na cultura do morangueiro, fato também observado na cultura do mamoeiro por MESQUITA et al., (2007).

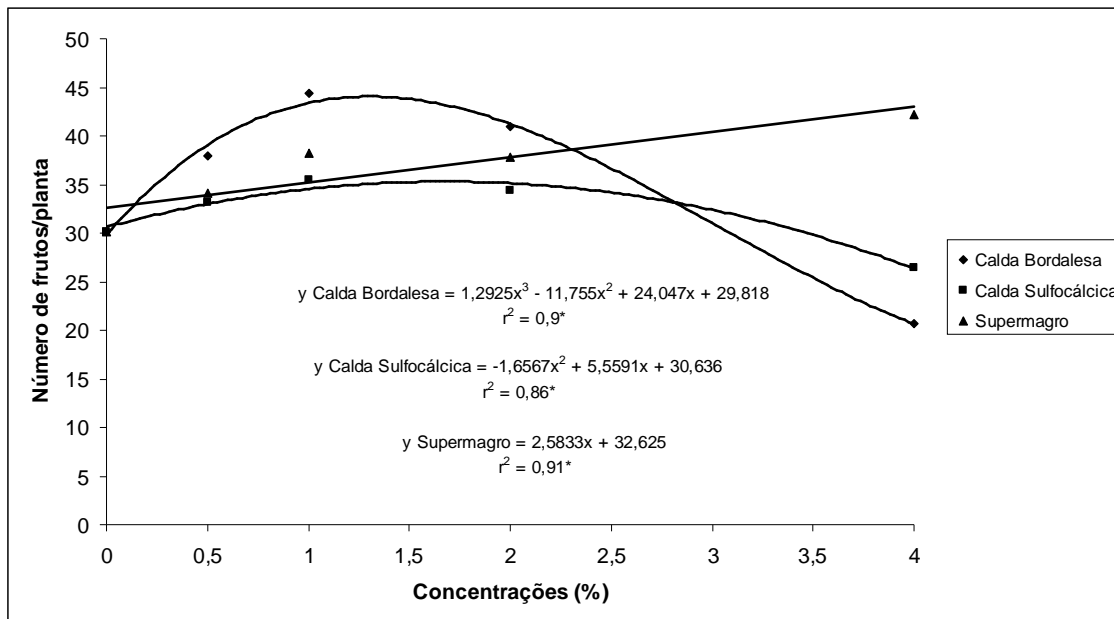


Figura 01- Número de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. Dois Vizinhos, 2010.

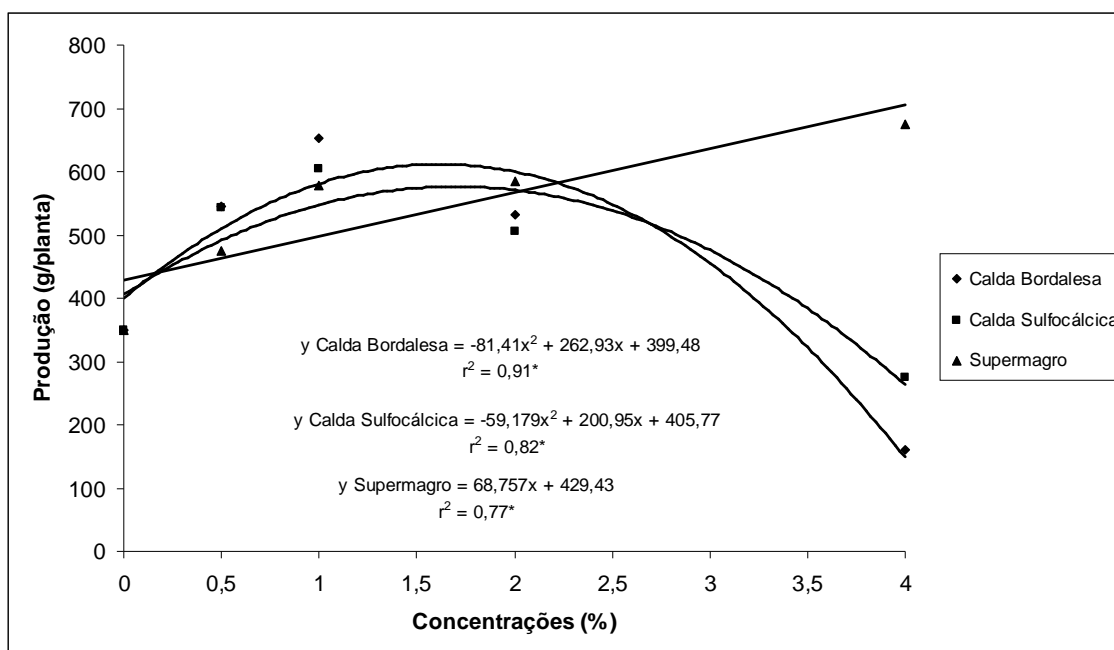


Figura 02- Produtividade de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, 2010.

Com relação a massa média dos frutos de morangueiro (Figura 3) em função dos tratamentos, observou-se resultado semelhante ao obtido com número e produção de frutos por planta (Figuras 1 e 2). A curva de máxima eficiência técnica para calda bordalesa e sulfocálcica foram 1,61% e 1,70% respectivamente. O biofertilizante supermagro contribuiu de forma crescente, para o aumento da massa

média dos frutos, até a concentração de 4%. Nessa concentração o biofertilizante foi superior aos demais tratamentos. O efeito positivo do biofertilizante supermagro no aumento da massa média de frutos também foi observado por Rodrigues et al. (2009), em maracujazeiro-amarelo.

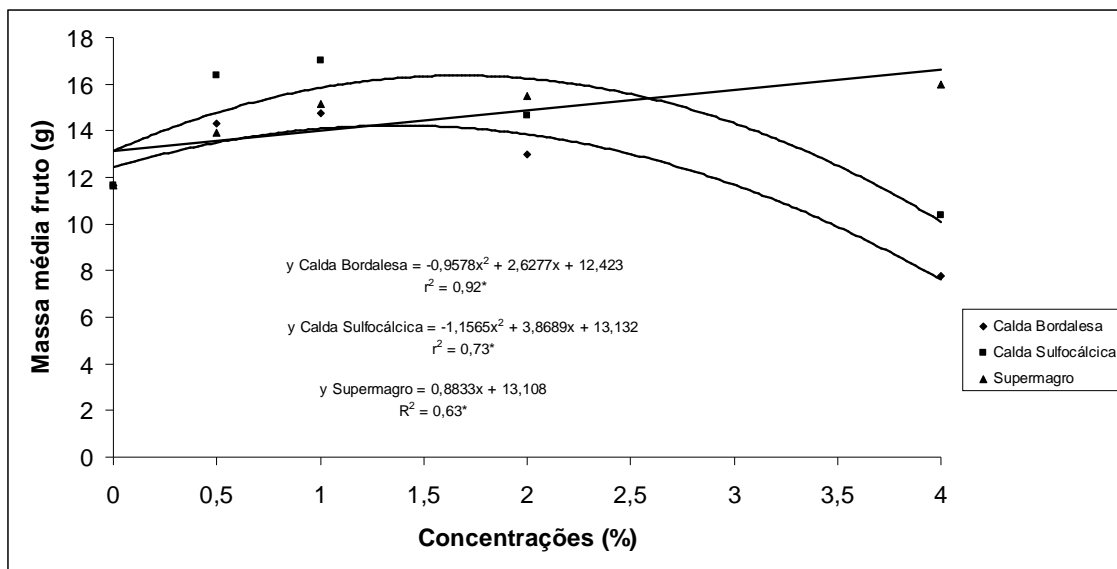


Figura 03- Massa média de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, 2010.

As aplicações dos tratamentos interferiram na variável firmeza de polpa, com exceção do biofertilizante supermagro, sendo que com o emprego das caldas bordalesa e sulfocálcica ocorreu um aumento expressivo de firmeza em relação ao aumento da concentração das caldas. O aumento da firmeza de polpa proporcionado pelas caldas é importante na manutenção da qualidade pós-colheita dos frutos. A perda de firmeza ocorre devido a degradação da parede celular e a turgidez dos tecidos. Durante o período de maturação ocorre um incremento de enzimas, geralmente a poligalacturonase, a pectinase e a celulase, degradando assim os principais constituintes da parede celular, como a transformação de protopectinas em pectinas solúveis (MAZARO, 2007). O aumento da firmeza dos frutos observado com a aplicação de caldas a 4% pode estar relacionada com a maior disponibilidade de cálcio e enxofre às plantas e frutos. Sabe-se que o cálcio interfere de forma positiva na manutenção ou no aumento da firmeza dos frutos, conforme observado por (DANIELE, 2002) em frutos de caqui FUYU. Para Rubin et al. (1998) o cálcio ajuda a manter a firmeza de frutos melhorando a qualidade de caqui Fuyu.

Além disso, o aumento da firmeza pode estar relacionado com a diminuição do tamanho dos frutos (Figura 3) em função do aumento das concentrações das caldas. Frutos menores tendem a possuir maior firmeza.

Conforme Mesquita et. al. (2007), em frutos de mamoeiro as aplicações com biofertilizante supermagro nas concentrações de 0; 0,5; 1,0; 2,0% não apresentaram diferença significativa para firmeza de frutos.

O emprego das caldas e do biofertilizante supermagro não alterou a acidez titulável (Tabela 03), nem o teor de sólidos solúveis totais (Tabela 4). A acidez é um dos componentes responsáveis pelo sabor e aroma e a relação açúcares/acidez é geralmente utilizada como índice de qualidade e de aceitabilidade de frutas pelo consumidor. No processo natural de maturação dos frutos ocorre a perda da acidez devido a utilização dos ácidos orgânicos, principalmente cítrico e málico em morangos, como substrato no processo respiratório via ciclo de Krebs (MAZARO, 2007).

O SST é um parâmetro importante devido a ser um indicativo sobre a quantidade de açúcares que estão presentes nos frutos. Conforme avança o estágio de maturação, o teor de SST tende a aumentar devido a biossíntese ou à degradação de polissacarídeo (MANGNABOSCO et. al., 2008).

Conforme Virmond e Resende (2006), os teores de sólidos solúveis são estimados em graus Brix, eles evidenciam as grandes variações entre as diversas cultivares, diferentes locais e épocas de cultivo, provavelmente em função das variações de temperatura, fotoperíodo e manejo da cultura.

Trabalhos realizados por Virmond e Resende (2006), demonstraram que o teor de sólidos solúveis totais dos frutos da cultivar Camarosa apresentou um aumento quando as plantas eram cultivadas em estufa, comparada com aquelas produzidas em túnel ou em campo. Este fato está relacionado com as temperaturas propiciadas pelo sistema, que conforme descrito por Scott et.al. (1975) podem influenciar na qualidade do fruto, devido a maior síntese de compostos secundários.

Rombaldi et. al., (2004), quando avaliou o mosto de uva em diferentes sistemas de cultivo (convencional e de transição), sendo o de transição somente com aplicação de calda bordalesa, observou que as principais variáveis de avaliação do mosto não diferiram significativamente em relação às práticas de manejo adotadas nos sistemas de cultivo. Isso demonstra a possibilidade de redução e da

substituição de insumos no sistema de cultivo, sem prejuízos de produtividade e a qualidade.

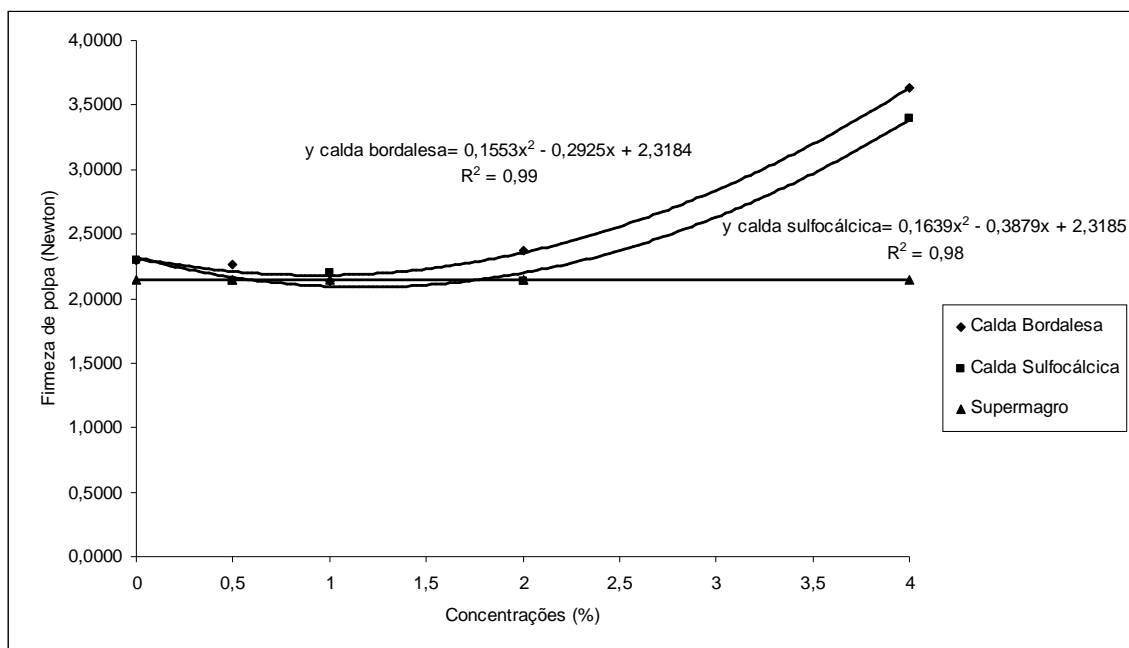


Figura 04- Firmeza de polpa (N/cm²) de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, 2010.

Tabela 03 - Acidez titulável (g de ácido cítrico/100 mL.) de frutos de morangueiro Cv. não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, 2010.

Acidez Titulável	
Caldas	Médias
Calda bordalesa	6,267 ^{ns}
Calda sulfocálcica	6,267
Supermagro	6,207
Médias	6,247
CV(%)	7,05
Acidez titulável	
Concentrações	Médias
0,0	6,47 ^{ns}
0,5	6,17
1,0	6,12
2,0	6,22
4,0	6,26
Médias	6,25
CV(%)	7,05

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).^{ns} Não significativo.

Tabela 04 - Sólidos Solúveis Totais (°Brix) de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

SST	
Caldas	Médias
Calda bordalesa	6,147 ^{ns}
Calda sulfocálcica	6,187
Supermagro	6,40
Médias	6,24
CV(%)	5,44
SST	
Concentrações	Médias
0,0	6,37 ^{ns}
0,5	6,18
1,0	6,24
2,0	6,23
4,0	6,20
Médias	6,24
CV(%)	5,44

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).^{ns} Não significativo.

Na avaliação de danos nos frutos, observou-se que nas concentrações acima de 1,5% de calda bordalesa e sulfocálcica, os frutos apresentavam-se manchados pelas caldas (tingidos), sendo esse um fator limitante na utilização de concentrações acima de 1%. Já para o biofertilizante supermagro esse dano não foi observado (Tabela 05).

Os frutos apresentaram-se com tingimento, nas concentrações de 2 e 4% para calda bordalesa e sulfocálcica, sendo mais expressivo para a calda bordalesa na concentração de 4%. Para calda sulfocálcica esse dano foi menor em comparação a calda bordalesa, mas mesmo assim, com valores expressivos (Tabela 05). O fato de 100% dos frutos não apresentarem sintomas de tingimento, pode estar relacionado ao fato dos frutos tingidos possivelmente estarem com o estágio de maturação próximo a colheita, no momento da aplicação das caldas. Desta forma esse fator, restringiu a aplicação das caldas em concentrações acima de 1%, no experimento realizado em 2008, em três cultivares de morangueiro, mesmo apresentando resultados de produtividade mais elevada em concentrações maiores. O tingimento dos frutos por produtos químicos é um fator limitante, pois visualmente descaracteriza-os, além de apresentar a conotação de produto contaminado com agrotóxico.

Tabela 05- Dano em frutos (tingimento) de morangueiro cultivar Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. Dois Vizinhos, PR, 2010.

Tratamentos	% tingimento
Testemunha	0e
Calda bordalesa 0,5%	0e
Calda bordalesa 1%	0e
Calda bordalesa 2%	22,6b
Calda bordalesa 4%	30,0a
Calda sulfocálcica 0,5%	0e
Calda sulfocálcica 1%	0e
Calda sulfocálcica 2%	13,3d
Calda sulfocálcica 4%	18,3c
Supermagro 0,5%	0e
Supermagro 1%	0e
Supermagro 2%	0e
Supermagro 4%	0e
C.V%.	17,62

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

A aplicação das caldas não interferiu na qualidade organoléptica dos frutos na pós-colheita, não sendo observado sabor estranho nos frutos pelo grupo de degustadores o fato da avaliação organoléptica não ter apresentado sabor alterado, mesmo em concentrações elevadas dos produtos, foi muito importante, pois muitas vezes, tal parâmetro é um fator de restrição na continuidade de trabalhos promissores.

Para Klein et. al. (1998) a qualidade organoléptica dos frutos de maçã e tomate podem ser influenciada pelos teores de cálcio, melhorando a aceitabilidade dos produtos pelos consumidores.

Não foi observado diferença significativa para a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) quanto a incidência de todas as doenças avaliadas, em função dos tratamentos a que as plantas foram submetidas (Tabela 06), no entanto, a severidade de micosferela foi reduzida pelo uso das caldas e do biofertilizante, independentemente da concentração utilizada.

Tabela 06 - . Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para incidência e severidade de mancha-de-micosferela, incidência de mancha-de-dendrofoma e incidência de antracnose (pecíolo foliar, no fruto e na flor) em plantas de morangueiro cultivar Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. Dois Vizinhos, PR, 2010.

Tratamentos	AACPD			
	Mancha-de-micosferela		Mancha-de-dendrofoma	Antracnose
	Incidência	Severidade	Incidência	Incidência
Testemunha	968,6ns	190,5a	423,3ns	213,2ns
Calda bordalesa 0,5%	876,4	67,0b	412,6	234,4
Calda bordalesa 1%	934,8	69,9b	398,8	216,5
Calda bordalesa 2%	879,6	71,8b	402,6	231,3
Calda bordalesa 4%	903,6	69,1b	420,5	224,1
Calda sulfocálcica 0,5%	895,4	65,6b	407,6	221,5
Calda sulfocálcica 1%	916,8	65,8b	389,6	232,8
Calda sulfocálcica 2%	922,8	66,8b	402,7	222,5
Calda sulfocálcica 4%	912,6	67,0b	400,5	209,6
Supermagro 0,5%	899,4	62,9b	398,6	217,4
Supermagro 1%	912,4	64,3b	400,4	229,5
Supermagro 2%	945,2	68,8b	407,4	227,6
Supermagro 4%	898,9	65,8b	389,6	239,6
C.V%.	45,3	22,9b	56,8	24,7

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Pela análise de regressão se observou semelhança entre as caldas e o biofertilizante para a severidade da mancha-de-micosferela, com redução da severidade em função do aumento das concentrações (Figura 05).

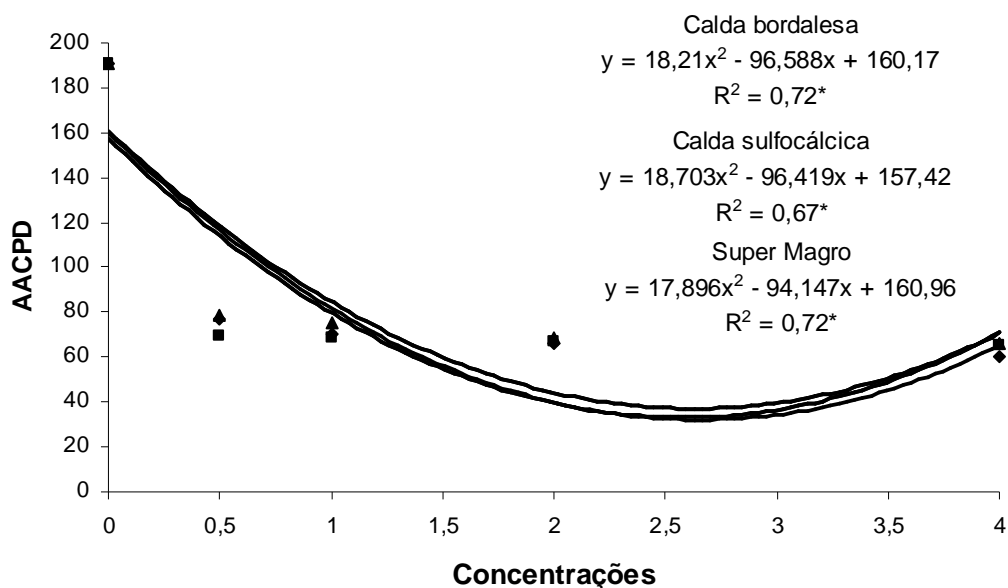


Figura 05 - Área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD) para severidade de mancha-de-micosferela em plantas de morangueiro cultivar Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro durante o desenvolvimento da cultura. UTFPR, Dois Vizinhos, PR, 2010. * Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tais resultados, que demonstram o efeito benéfico na redução de doenças pelo uso de caldas, são confirmados por diversos trabalhos como os desenvolvidos por Theisen et. al. (2006), na redução do cancro cítrico em plantas tratadas com calda bordalesa. Os apresentados por Negri (2007), com a redução de podridão parda em pessegueiro pelo uso de calda sulfocálcica e os obtidos por Miranda (2007), na redução de ferrugem e da cercosporiose em cafeeiros pelo uso de biofertilizante supermagro.

Para os teores de proteínas totais a calda sulfocálcica e o biofertilizante supermagro não apresentaram diferença estatística em relação ao aumento das concentrações utilizadas, já para a calda bordalesa observou-se uma diminuição nos teores de proteínas em relação ao aumento da concentração da mesma (Figura 06). Para os aminoácidos todos os tratamentos apresentaram uma equação quadrática iniciando com diminuição dos teores até a aplicação de 2% e na seqüência aumentando os teores conforme aumentava as concentrações até 4% (Figuras 07). Uma possível alteração, com elevação dos teores de proteínas totais em função dos tratamentos, poderia estar relacionado na ativação de rotas de defesas vegetais, como as proteínas relacionadas a patogenicidade (Proteínas-RPs), fato não

observado neste experimento. Essas proteínas possuem diversas atividades agindo na restrição ou invasão dos patógenos (LABANCA, 2002). As proteínas-RPs estão classificadas com base na similaridade das seqüências de aminoácidos, relação sorológica ou atividade enzimática ou biológica. Atualmente as proteínas-RPs mais pesquisadas estão as β -1,3-glucanases (PR-2) e as quitinases (PR-3), que apresentam atividade hidrolítica, quebrando polímeros estruturais presentes nas paredes dos patógenos (LABANCA, 2002).

Os aminoácidos são unidades químicas com baixo peso molecular (75-204) que apresentam, pelo menos, um grupamento amina e outro carboxila ligados ao mesmo átomo de carbono. Os tecidos tanto animais quanto vegetais apresentam uma pequena porção em torno de (1-3%) do nitrogênio aminoacídico na forma livre, enquanto o restante está na forma protéica (OLIVEIRA et.al., 1999).

Não levando em conta o tipo de fruta, aproximadamente oito aminoácidos são responsáveis pela peculiaridade do espectro de aminoácidos. Em conjunto com amônia, prolina, ácido aspártico, serina, asparagina, ácido glutâmico, alanina, ácido g - aminobutírico e arginina podem representar cerca de 90 a 95 % dos aminoácidos livres em suco ou na polpa de frutas (WALLRAUCH et.al., 1988).

A composição dos aminoácidos livres pode ser influenciada pela cultivar, condições climáticas, pelos fatores culturais (ELAHI, et.al.; WALLRAUCH, 1988), pela época de colheita (BERNARDI et al., 1991) e pela maturação dos frutos.

Price et. al. (1975) analisaram os aminoácidos livres de sucos de cajus, obtidos dos tipos “vermelho” e “amarelo”, estes foram classificados como doce, azedo e adstringente, e observaram que predominavam os aminoácidos alanina, ácido aspártico, ácido glutâmico, serina, treonina e prolina.

Conforme Bruneto et al. (2008), estudando aplicação foliar de nitrogênio em videira pode-se constatar que as aplicações de N não afetaram os teores de proteínas e aminoácidos.

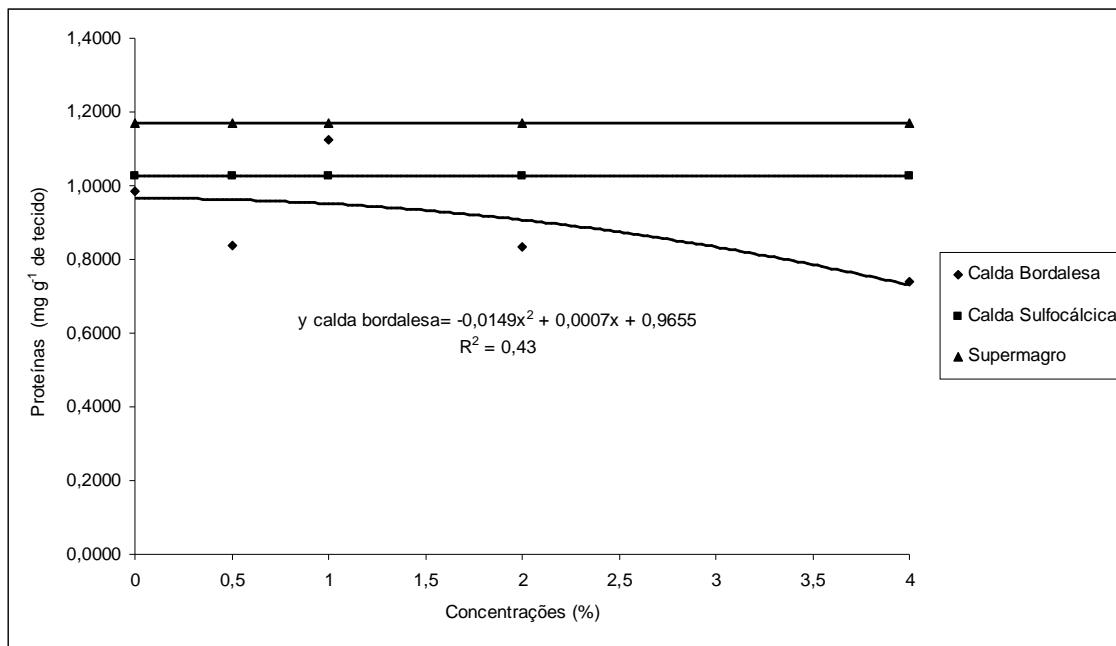


Figura 06 - Teor de proteínas de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

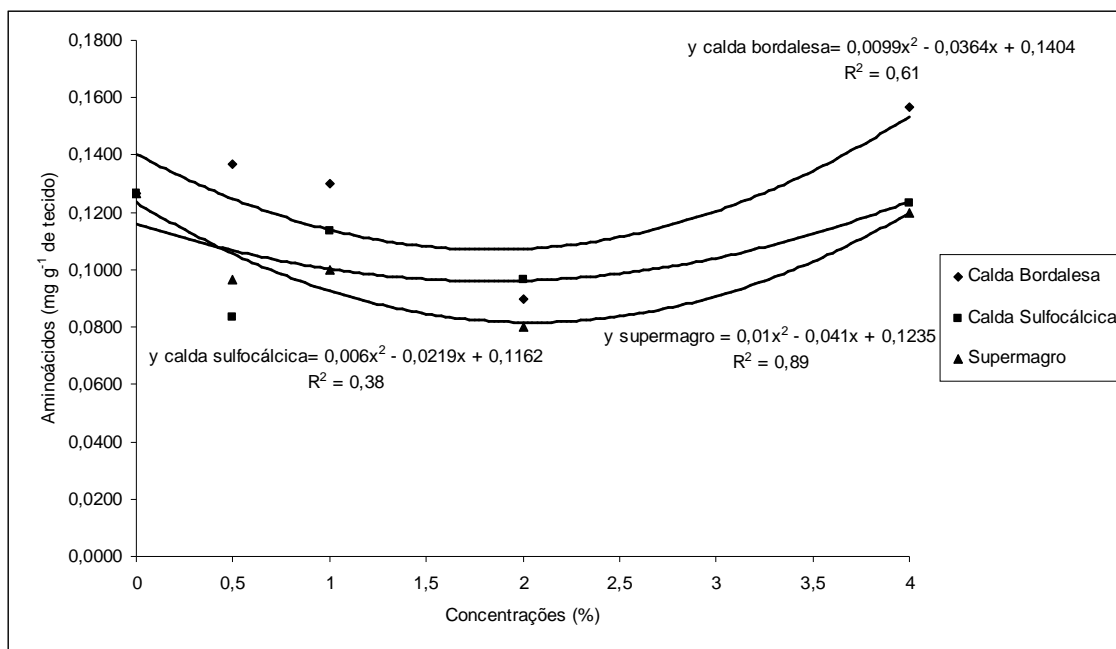


Figura 07 - Teor de aminoácidos de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

Nas avaliações bioquímicas dos tecidos foliares, observou-se que os tratamentos não interferiram na alteração dos açúcares totais em função das concentrações utilizadas em relação a testemunha, porém pode-se observar que a calda sulfocálcica apresentou resposta superior ao biofertilizante supermagro (Tabela 07). Em relação a açúcares redutores a calda bordalesa diferiu estatisticamente em relação a calda sulfocálcica e ao biofertilizante supermagro, todavia não apresentou diferença significativa em relação as concentrações utilizadas (Tabela 08). A alteração nos teores de açúcares redutores (glicose, manose e frutose) e açúcares totais (redutores e sacarose) pode estar relacionada ao aumento da atividade metabólica das plantas, conforme observado por Mazaro (2007), em morangueiro, o qual obteve alteração nos teores desses açúcares e relacionou com ativação do metabolismo secundário, e citando que os ciclos metabólicos estão integrados e um processo de indução de compostos do metabolismo secundário pode afetar o metabolismo primário do carbono, como a glicólise, pentose fosfato ou ciclo do ácido cítrico.

Os açúcares redutores são denominados de monossacarídeos como a glicose e a frutose, estes possuem grupo carbonílico e cetônicos livres com capacidade de oxidarem na presença de agentes oxidantes em soluções alcalinas SILVA (2003). Para SILVA, et.al. (2009), os monossacarídeos podem ser classificados de acordo com o número de carbonos, como trioses, tetroses, pentoses, hexoses e heptoses, intermediários no metabolismo da respiração e fotossíntese.

Tabela 07 - Teor de açúcares totais de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

AÇÚCARES TOTAIS	
Caldas	Médias
Calda bordalesa	1,77 ab
Calda sulfocálcica	1,96 a
Supermagro	1,66 b
Médias	1,80
CV(%)	17,34

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).^{ns}
Não significativo.

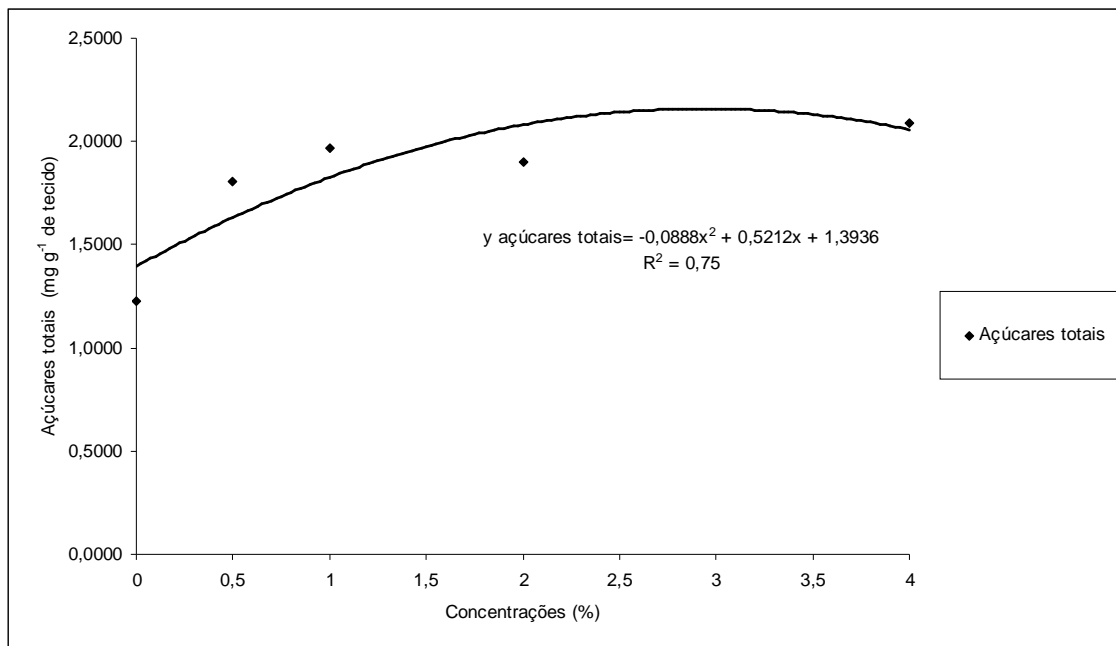


Figura 08 - Teor de açúcares totais de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

Não ocorreu interação significativa entre cultivares e caldas para a variável açúcares totais, porém verificou-se que para as concentrações independentemente da calda utilizada houve resposta significativa, sendo que a máxima eficiência técnica ficou em 2,7% e a partir desta concentração teve início a uma leve decréscimo na quantidade dos açúcares totais (Figura 8).

Para a variável açúcares redutores não ocorreu interação significativa entre cultivares e caldas, sendo que na concentração de 2,0% pode-se observar uma diminuição nos teores de açúcares e após esta concentração os teores voltaram a aumentar (Figura 9).

Tabela 08 - Teor de açúcares redutores de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

AÇUCARES REDUTORES	
Caldas	Médias
Calda bordalesa	0,3507 a
Calda sulfocálcica	0,4273 b
Supermagro	0,3847 b
Médias	0,3876
CV(%)	11,85

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). ^{ns} Não significativo.

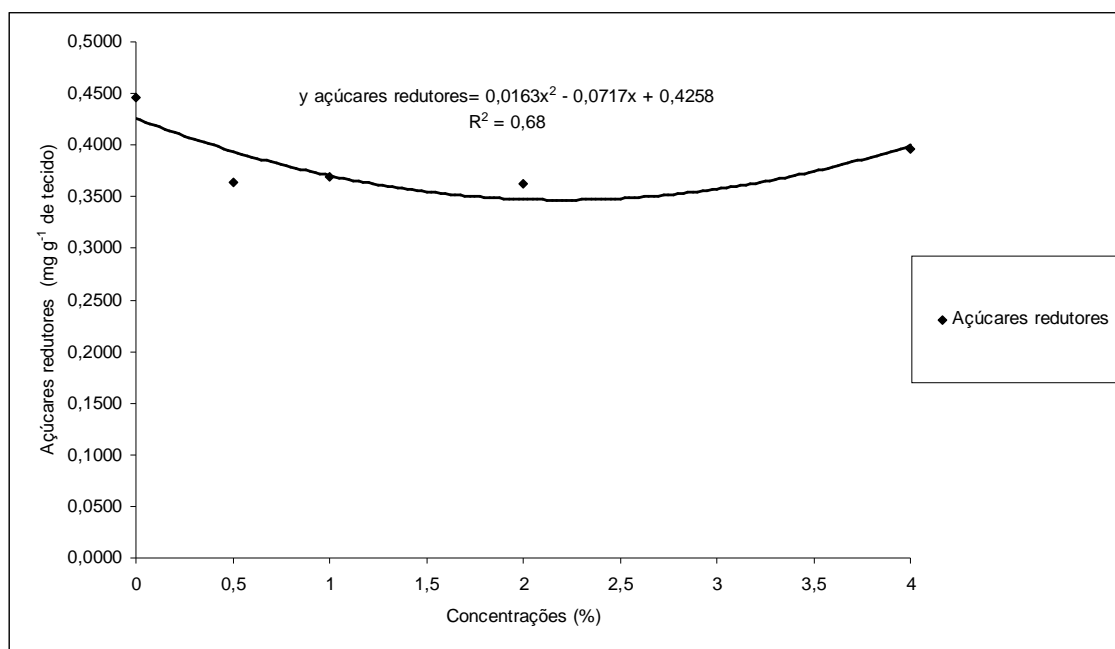


Figura 09 - Teor de açúcares redutores de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

Os resultados observados nas análises de tecidos foliares, em relação aos teores de fenóis totais, observou-se que não ocorreu alteração pela aplicação das caldas em nenhuma das concentrações utilizadas (Tabela 09).

Os vegetais superiores sintetizam e acumulam uma grande diversidade de compostos fenólicos. Tais compostos apresentam-se envolvidos na interação da planta com o ambiente abiótico. Fatores abióticos como irradiação solar, luz UV, seca, nutrientes e estações do ano podem influenciar no metabolismo e na produção destes compostos. Os fenóis são numerosos e variados e estão presentes em quase todas as classes de metabólitos secundários (SANTOS, 1998).

Os compostos fenólicos são importantes na defesa vegetal que atuam em diferentes funções, no suporte mecânico, na defesa contra herbívoros e patógenos. Pode-se destacar a lignina e os flavonóides entre os compostos fenólicos com ação antimicrobiana (TAIZ E ZEIGER, 2004). De acordo com Liu, (2006) a maçã, o morango e a uva tinta são as espécies que apresentam maior conteúdo de flavonóides que possuem variada estrutura química sendo dividido em subgrupos como as flavonas e os flavonóis (SIMÕES et.al., 2003).

Denomina-se compostos fenólicos um grupo com atividade antioxidante, presente em frutas, cereais, hortaliças e leguminosas, ligado à diminuição da maioria das doenças crônicas de risco, principalmente as degenerativas (HENRIQUES et al., 2004), combatendo os radicais livres. As antocianinas são flavonóides solúveis em água, que derivam dos hidroflavonóis, considerado como um dos mais importantes grupos de pigmentos das plantas, responsáveis pelas colorações das pétalas, flores e frutos (SIMÕES et al., 2003)

Tabela 09 - Teor de compostos fenólicos (mg.g. tecido vegetal⁻¹) de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

COMPOSTOS FENÓLICOS	
Caldas	Médias
Calda bordalesa	1,486 ^{ns}
Calda sulfocálcica	1,466
Supermagro	1,499
Médias	1,483
CV(%)	11,65
COMPOSTOS FENÓLICOS	
Concentrações	Médias
0,0	1,48 ^{ns}
0,5	1,43
1,0	1,42
2,0	1,55
4,0	1,54
Médias	1,48
CV(%)	11,85

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem significativamente entre si pelo teste de tukey ($P \leq 0,005$).^{ns} Não significativo. ALT – alternância de aplicação de caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro; SM – biofertilizante supermagro; CS – calda sulfocálcica; CB – calda bordalesa; TEST – testemunha.

A calda bordalesa altera a atividade das peroxidases, ocorrendo um incremento da atividade dessas enzimas com o aumento da concentração das caldas (Figura 10). As peroxidases são glicoproteínas com capacidade de catalisarem um grande número de reações como a formação de lignina, incorporação de glicoproteínas à parede celular, destruição peroxidativa do ácido indolilacético além de outros reguladores de crescimento. As reações catalisadas pelas peroxidases ocorrem em diferenças locais da célula, desta forma, espera-se que a localização da enzima seja em função da reação que ela catalisar. O aumento da atividade das peroxidases é um indício de alteração do metabolismo da planta,

no processo de defesa vegetal, como na formação da lignina pela polimerização de fenóis (LABANCA, 2002).

Para Macgnam et al. (2008) as peroxidases (PO) formam um conjunto de mais de 20 isoenzimas com capacidade de catalisar a oxidação de substratos como as substâncias aromáticas, ácido ascórbico e compostos fenólicos, na presença de peróxido de hidrogênio. A formação da parede celular vegetal a suberização e a lignificação envolvem os produtos que são gerados pela ação das POs. A atividade das POs, nas plantas infectadas por patógenos, também podem estar ligadas à oxidação de compostos fenólicos, que são tóxicos a patógenos. A geração de H_2O_2 também pode ser influenciada por estas enzimas, desta maneira podem gerar outras espécies ativas de oxigênio, além de apresentar, atividade antimicrobiana.

A alteração na atividade das peroxidases observada nesse trabalho pelo uso da calda bordalesa, pode ter relação com a diminuição da severidade de micosferela, apresentado na tabela 06. Conforme Kuhn (2007), a alteração da atividade de enzimas como a peroxidase, que possuem relação com o processo de defesa vegetal, está relacionado com mecanismos de redução de doenças. Campos et.al. (2004), observou uma correlação positiva entre as atividades da peroxidase e da polifenoloxidase, e os teores de compostos fenólicos com a resistência à antracnose em feijão. A atividade da peroxidase aumenta quando relacionada com ferimentos presentes nos vegetais, podendo gerar um aumento na biossíntese de lignina, que agirá como uma barreira à infecção por patógenos e desta maneira provoca um aumento na concentração de produtos de oxidação dos compostos fenólicos.

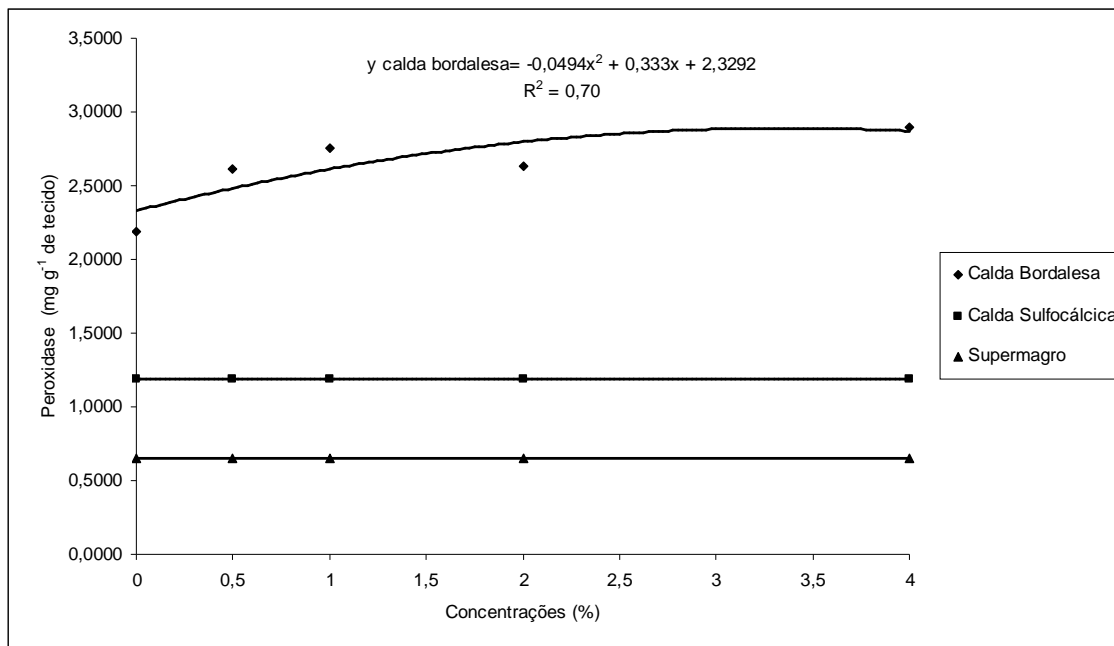


Figura 10– Atividade de peroxidases (mg.g. tecido vegetal⁻¹) de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR Dois Vizinhos, PR, 2010.

3.2 EXPERIMENTO II – ANO 2008

No experimento de 2008, pode-se observar que para o número de frutos (Tabela 10) na cultivar Camino Real, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha. Para a cultivar Camarosa a aplicação feita com a alternância de caldas apresentou resposta superior a aplicação da calda bordalesa, entretanto estas duas caldas não diferiram estatisticamente quando comparadas com a calda sulfocálcica e o biofertilizante supermagro, mas todos os tratamentos foram superiores a testemunha. A cultivar Albion não apresentou diferença estatística em função da aplicação de caldas.

A massa média de frutos (Tabela 11) para a cultivar Camino Real e Camarosa não apresentou diferença estatística em relação aos tratamentos utilizados. A cultivar Albion apresentou resposta superior para massa média de frutos com a aplicação do biofertilizante supermagro e a alternância de caldas.

Para a calda bordalesa e a testemunha a cultivar Camino Real apresentou resposta superior as demais cultivares, já para calda sulfocálcica esta cultivar foi superior a Albion, porém estas duas não diferiram estatisticamente da cultivar Camarosa, o mesmo foi observado para alternância de caldas aonde a cultivar

Camino Real apresentou resposta superior a cultivar Camarosa não diferindo estatisticamente da cultivar Albion. Para massa média dos frutos a aplicação com biofertilizante supermagro não apresentou diferença estatística quando comparado as diferentes cultivares.

Observando os dados de produtividade para os frutos de morangueiro no ano de 2008 (Tabela 12) pode-se observar que para as cultivares Camino Real e Camarosa todos os tratamentos interferiram significativamente em relação a testemunha, na cultivar Albion a alternância de caldas apresentou resposta superior aos demais tratamentos não diferindo estatisticamente do biofertilizante supermagro.

A calda bordalesa e o biofertilizante supermagro para a produtividade de frutos na cultivar Camarosa apresentaram respostas superiores em relação aos demais tratamentos utilizados na cultivares Albion e Camino Real, já para a calda sulfocálcica para cultivar Camarosa foi superior em relação a cultivar Albion. A testemunha não apresentou diferença estatística em relação as diferentes cultivares.

Silva (2009), observou que a calda bordalesa nas concentrações de 0; 0,5; 1,0 e 1,5% não influenciaram na produtividade de tomateiro, porem apresentaram diferenças significativas para massa média nos frutos.

Mesquita et.al. (2007) observou que o uso do biofertilizante supermagro em doses de 0; 0,5; 1,0; 2,0 responderam significativamente na cultura do mamoeiro.

Tabela 10 - Número de frutos de morangos cvs. Camarosa, Camino Real e Albion não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . UTFPR - Dois Vizinhos,PR, 2010.

NUMERO DE FRUTOS				
CALDAS	CULTIVARES			Médias
	Albion	Camarosa	Camino Real	
CB	25,25 A b	31,75 B a	25,75 A b	27,58
CS	23,75 A b	33,50 AB a	27,75 A b	28,33
SM	24,75 A b	32,00 AB a	26,50 A b	27,75
ALT	26,00 A a	35,00 A a	28,00 A b	29,67
TEST	23,25 A c	24,75 C a	21,25 B b	23,08
Médias	24,60	31,40	25,85	
CV(%)	5,73			

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas comparam na linha e maiúsculas comparam na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($P \leq 0,005$). ALT – alternância de aplicação de caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro; SM – biofertilizante supermagro; CS – calda sulfocálcica; CB – calda bordalesa; TES – testemunha

Tabela 11 - Massa média (g.) de morangos cvs. Camarosa, Camino Real e Albion não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . UTFPR - Dois Vizinhos,PR, 2010.

MASSA MÉDIA DE FRUTOS				
CULTIVARES				
CALDAS	Albion	Camarosa	Camino Real	Médias
CB	13,55 B b	13,95 A b	15,15 A a	14,22
CS	13,15 B b	13,95 A ab	14,68 A a	13,93
SM	14,60 A a	14,38 A a	15,00 A a	14,66
ALT	14,78 A ab	14,03 A b	15,28 A a	14,69
TEST	13,23 B c	14,15 A b	15,15 A a	14,18
Médias	13,86	14,09	15,05	
CV(%)	3,53			

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas comparam na linha e maiúsculas comparam na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($P \leq 0,005$). ALT – alternância de aplicação de caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro; SM – biofertilizante supermagro; CS – calda sulfocálcica; CB – calda bordalesa; TES – testemunha

Tabela 12 - Produtividade (g.) de morangos cvs. Camarosa, Camino Real e Albion não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . UTFPR - Dois Vizinhos,PR, 2010.

PRODUTIVIDADE DE FRUTOS				
CULTIVARES				
CALDAS	Albion	Camarosa	Camino Real	Médias
CB	338,75 BC c	448,25 A a	401,25 A b	396,08
CS	319,50 C c	469,00 A a	422,75 A ab	403,75
SM	372,50 AB b	463,00 A a	393,75 A b	409,75
ALT	386,50 A c	492,75 A a	426,00 A b	435,08
TEST	322,50 C a	348,75 B a	322,50 B a	329,50
Médias	347,95	444,35	392,20	
CV(%)	5,77			

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e maiúsculas comparam na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($P \leq 0,005$). ALT – alternância de aplicação de caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro; SM – biofertilizante supermagro; CS – calda sulfocálcica; CB – calda bordalesa; TES – testemunha

Estes resultados vêm confirmar os obtidos em diversas culturas, como o desenvolvido por Santos et al. (2007), o qual observou aumento na produtividade de goiabeira em relação à testemunha, quando se aplicou calda bordalesa. Como Santos et. al. (2007), quando fez uso de calda bordalesa verificou um aumento em relação a produtividade e número de frutos por planta em relação a testemunha na cultura do maracujazeiro, bem como Collard et.al. (2000), que constataram que o número de frutos de maracujazeiro-amarelo por planta foi estatisticamente igual ao da testemunha, já para a cultura da goiabeira Santos, et. al. (2007), observou que a aplicação a 15% de calda bordalesa e biofertilizantes proporcionaram um aumento na produtividade da cultura em três ciclos produtivos. Já Silva (2009), testando diferentes concentrações de calda bordalesa na cultura do tomateiro, em sistema de

cultivo protegido, não obteve diferença estatística significativa em relação ao aumento da produtividade da cultura.

A aplicação de caldas bordalesa e sulfocálcica e do biofertilizante supermagro, isolados ou em alternância, não alteraram os teores sólidos solúveis totais e acidez titulável (Tabela 13), todavia pode-se observar que para acidez titulável a cultivar Camarosa apresentou resposta superior a cultivar Camino Real, e para teores de sólidos solúveis totais a cultivar Albion foi superior a cultivar Camino Real. As caldas não apresentaram diferença estatística entre si.

Os SST e a acidez são parâmetros importantes na avaliação da qualidade dos frutos. Desta maneira o SST tem sido utilizado na agroindústria com o objetivo de intensificar o controle da qualidade do produto final, controlando os processos, realizados como: doces, sucos, néctar, polpas, etc. Utiliza-se os SST como um índice de maturidade para vários frutos, indicando a quantidade de substâncias presentes no suco, em sua grande maioria constituída por açúcares. Segundo Gomes et al. (2002), os açúcares solúveis existentes em frutos na forma combinada são responsáveis pela cor atrativa derivado das antocianinas assim como pela textura, quando combinados adequadamente com polissacarídeos estruturais, além do sabor e da doçura dos frutos. Os principais açúcares encontrados nos frutos são: glicose, frutose e sacarose em proporções variadas, e conforme as espécies. Conforme aumenta a maturação dos frutos aumenta o teor de açúcares.

Os frutos carnosos apresentam como principal característica a grande quantidade de açúcares e acidez relativamente elevada. As pentoses e riboses são os açúcares redutores mais reativos. As hexoses (glicose, frutose) apresentam-se menos reativas e os dissacarídeos redutores (lactose, maltose) menos ainda (OLIVEIRA et. al. 1999).

Tabela 13 - Parâmetros físico-químicos em frutos de morangueiro não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância. Dois Vizinhos, PR, 2010.

Acidez titulável (meq./100ml)	
Cultivares	Médias
Camino Real	9,53 b
Camarosa	10,93 a
Albion	10,64 ab
Médias	10,36
CV(%)	16,96
Acidez Titulável (meq./100ml)	
Caldas	Médias
CB	10,64 ^{ns}
CS	10,19
SM	10,83
ALT	9,51
TEST	10,65
Média	10,36
CV(%)	16,96
Sólidos solúveis Totais (°Brix)	
Cultivares	Médias
Camino Real	5,77 b
Camarosa	6,11 ab
Albion	6,21 a
Médias	6,03
CV(%)	9,15
Sólidos Solúveis Totais(°Brix)	
Caldas	Médias
CB	6,15 ^{ns}
CS	6,04
SM	6,18
ALT	5,68
TEST	6,09
Média	6,03
CV(%)	9,15

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem significativamente entre si pelo teste de tukey ($P \leq 0,005$). ^{ns} Não significativo. ALT – alternância de aplicação de caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro; SM – biofertilizante supermagro; CS – calda sulfocálcica; CB – calda bordalesa; TEST – testemunha.

Observa-se que não ocorreu alteração nos teores de açúcares redutores e totais nos tecidos foliares, em função dos tratamentos (Tabela 14), porém as cultivares Albion e Camarosa apresentaram resultado superior a cultivar Camino Real.

Tabela 14 - Teor de açúcares totais e açúcares redutores em tecidos foliares não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância. Dois Vizinhos, PR, 2010.

AÇÚCARES TOTAIS (mg/g.tecido vegetal⁻¹)	
Cultivares	Médias
Camino Real	246,36 b
Camarosa	469,82 a
Albion	437,85 a
Médias	384,67
CV(%)	44,60
AÇÚCARES TOTAIS (mg/g.tecido vegetal⁻¹)	
Caldas	Médias
CB	442,81 ^{ns}
CS	377,41
SM	395,76
ALT	347,05
TEST	360,34
Média	384,67
CV(%)	44,60
AÇÚCARES REDUTORES (mg/g.tecido vegetal⁻¹)	
Cultivares	Médias
Camino Real	0,0129 ^{ns}
Camarosa	0,0114
Albion	0,0153
Médias	0,0132
CV(%)	53,47
AÇÚCARES REDUTORES (mg/g.tecido vegetal⁻¹)	
Caldas	Médias
CB	0,0144 ^{ns}
CS	0,0106
SM	0,0119
ALT	0,0151
TEST	0,0141
Média	0,0132
CV(%)	53,47

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem significativamente entre si pelo teste de tukey ($P \leq 0,005$).^{ns} Não significativo. ALT – alternância de aplicação de caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro; SM – biofertilizante supermagro; CS – calda sulfocálcica; CB – calda bordalesa; TEST – testemunha.

Observou-se que a atividade da enzima fenilalanina amonialiase (FAL) teve influência pela aplicação dos tratamentos, apresentando expressão na cultivar Camino Real quando se fez uso da calda bordalesa (Tabela 15). Na cultivar Camarosa a calda sulfocálcica e a alternância das caldas apresentou resposta superior aos demais tratamentos, já para a cultivar Albion o uso destas duas caldas não diferiram significativamente da testemunha (Tabela 15).

A FAL é a enzima mais estudada no metabolismo secundário vegetal, devido ao fato de estar situada entre o metabolismo primário e secundário e a reação que ela catalisa ser uma etapa reguladora importante para a formação de muitos compostos fenólicos (TAIZ E ZEIGER., 2004). A FAL é encontrada nos cloroplastos

das células vegetais, geralmente nas membranas dos tilacóides atuando na desaminação da L-fenilalanina, formando ácido trans-cinâmico e a amônia.

Possivelmente o aumento da atividade da FAL pelo uso da calda bordalesa esteja relacionado a algum ingrediente ativo da calda que apresente efeito indutor ao metabolismo secundário para formação de compostos de defesa. No entanto, não foi mensurado nesse trabalho, o que sugere trabalhos futuros para tal.

Tabela 15 - Atividade da enzima FAL não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . Dois Vizinhos,PR, 2010.

FAL (mg/g. tecido vegetal⁻¹)				
CALDAS	CULTIVARES			Médias
	Albion	Camaraosa	Camino Real	
CB	0,00373 B a	0,00314 B a	0,00525 A a	0,00404
CS	0,00420 A a	0,00324 A b	0,00377 A a	0,00374
SM	0,00311 B a	0,00320 B a	0,00471 A a	0,00367
ALT	0,00366 A a	0,00413 A a	0,00461 A ab	0,00413
TEST	0,00442 AB a	0,00337 B a	0,00460 A ab	0,00413
Médias	0,00382	0,00342	0,00459	
CV(%)	17,18			

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e maiúsculas comparam na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($P \leq 0,005$). ALT – alternância de aplicação de caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro; SM – biofertilizante supermagro; CS – calda sulfocálcica; CB – calda bordalesa; TES – testemunha.

Observou-se que o teor de proteínas totais (Tabela 16) se manteve mais elevado na testemunha e na calda sulfocálcica para a cultivar Albion. Para a cultivar Camaraosa não observou-se diferenças estatísticas e para a cultivar Camino Real a calda sulfocálcica e a testemunha apresentaram menores valores.

A cultivar Camino Real foi superior as demais cultivares para a aplicação das calda bordalesa, biofertilizante supermagro e alternância .Para a calda sulfocálcica não ocorreram diferenças estatísticas entre as cultivares.

Tabela 16 - Teor de proteínas não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância. Dois Vizinhos, PR, 2010.

PROTEÍNAS (mg/g. tecido vegetal¹)				
CALDAS	CULTIVARES			Médias
	Albion	Camarsosa	Camino Real	
CB	0,708 B b	0,760 A b	4,918 A a	2,128
CS	0,429 B a	0,515 A a	0,902 C a	0,615
SM	0,443 B b	0,338 A b	2,982 B a	1,254
ALT	0,201 B b	0,195 A b	3,146 B a	1,181
TEST	2,305 A a	0,835 A b	1,335 C ab	1,491
Médias	0,817	0,528	2,656	
CV(%)	52,05			

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e maiúsculas comparam na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($P \leq 0,005$). ALT – alternância de aplicação de caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro; SM – biofertilizante supermagro; CS – calda sulfocálcica; CB – calda bordalesa; TES – testemunha.

Pelos resultados observados no ano de 2008, quando foram avaliadas a incidência e severidade de micosferela e incidência de dendrofoma pode-se observar que para incidência de mancha-de-micosferela não ocorreu resposta significativa para os tratamentos utilizados, porém as cultivares Camarosa e Albion diferiram estatisticamente da cultivar Camino Real (Tabela 17), já para a severidade da mancha-de-micosferela (Tabela 18) na cultivar Camarosa todos os tratamentos reduziram a severidade da doença em comparação com a testemunha. Na Camino Real a aplicação de calda sulfocálcica apresentou melhor resultado, não diferindo da calda bordalesa. Na cultivar Albion não ocorreu diferença estatística.

Observou-se na incidência da mancha-de-dendrofoma (Tabela 19) que as cultivares Camarosa e Albion diferiram estatisticamente da cultivar Camino Real, porém a aplicação dos diferentes tratamentos não apresentaram diferença estatística entre si. O efeito das caldas pode apresentar variação entre cultivares, condições ambientais e de manejo, fato observado nesse trabalho.

Conforme Coelho (2009), os fungicidas cúpricos como a calda bordalesa e o oxiclureto de cobre continuam a ser utilizados de forma simples ou em combinação com fungicidas para controlar algumas doenças em diversas culturas como na vinha (*P. viticola*), batata e tomate (*Phytophthora infestans*), lúpulo (*Pseudoperonospora humuli*), banana (*Mycosphaerella musicola*), café (*Colletotrichum kahawae*) e chá (*Exobasidium vexans*). De acordo com Heitefuss (1989) citado por Coelho (2009), os fungicidas cúpricos são particularmente eficazes

contra fungos omicetas. Isto dever-se à natureza hidrófila dos sais de cobre. A capacidade dos fungicidas cúpricos se redistribuírem pela folhagem por ação da chuva é uma importante vantagem destes fungicidas.

Baptista (2007), em experimento em casa de vegetação, verificou que a calda bordalesa apresentou controle eficiente da pinta preta do tomateiro e as plantas pulverizadas com água apresentaram severidade da doença significativamente maior. Nos experimentos realizados no campo, em sistema orgânico de produção, não se verificou efeito dos tratamentos, devido á baixa severidade da doença.

Tabela 17 - Área abaixo da curva de progresso de doenças (AACPD) para incidência de mancha-de-micosferela em plantas de morangueiro não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . Dois Vizinhos,PR, 2010.

AACPD	
Cultivares	Médias
Camino Real	144,88 b
Camarosa	966,04 a
Albion	969,84 a
Médias	707,27
CV(%)	92,62
Caldas	Médias
CB	314,80 ^{ns}
CS	574,45
SM	819,51
ALT	890,73
TEST	936,87
Média	707,27
CV(%)	53,47

* Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,005$). ^{ns} Não significativo. ALT – alternância de aplicação de caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro; SM – biofertilizante supermagro; CS – calda sulfocálcica; CB – calda bordalesa; TES – testemunha.

Tabela 18 - Área abaixo da curva de progresso de doenças (AACPD) para severidade de mancha-de-micosferela em plantas de morangueiro não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância. Dois Vizinhos, PR, 2010.

AACPD				
CALDAS	CULTIVARES			Médias
	Albion	Camarosa	Camino Real	
CB	87,41 A a	80,31 B a	111,71 AB a	93,14
CS	16,46 A a	61,59 B a	48,84 B a	42,30
SM	41,14 A ab	179,66 B ab	346,66 A a	189,15
ALT	19,08 A a	252,42 B ab	285,61 Aa	185,70
TEST	13,46 A b	534,96 A a	233,13 A a	303,97
Médias	36,67	236,70	205,19	
CV(%)	85,80			

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e maiúsculas comparam na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($P \leq 0,005$). ALT – alternância de aplicação de caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro; SM – biofertilizante supermagro; CS – calda sulfocálcica; CB – calda bordalesa; TES – testemunha

Tabela 19 - Área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD) para incidência de mancha-de-dendrofoma em plantas de morangueiro não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância. Dois Vizinhos, PR, 2010.

AACPD	
Cultivares	Médias
Camino Real	61,89 b
Camarosa	431,13 a
Albion	498,47 a
Médias	337,77
CV(%)	56,61
Caldas	Médias
CB	253,63 ^{ns}
CS	296,93
SM	334,56
ALT	350,70
TEST	453,05
Média	337,77
CV(%)	56,61

* Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem significativamente entre si pelo teste de tuKey ($P \leq 0,005$).^{ns} Não significativo. ALT – alternância de aplicação de caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro; SM – biofertilizante supermagro; CS – calda sulfocálcica; CB – calda bordalesa; TES – testemunha.

Nos resultados de análises foliares pode-se observar que todos os tratamentos interferiram nos parâmetros avaliados (Tabela 20). Possivelmente a aplicação das caldas e do biofertilizante interferem na nutrição das plantas, seja pela complementação dos nutrientes presentes nos produtos ou pela interferência nos mecanismos de absorção dos mesmos..

As plantas necessitam de boas relações de nutrientes minerais, água, luz e CO₂ para que desta maneira alcancem altos índices de produtividade, porém dentre

estes fatores se destacam os nutrientes minerais devido a estes atuarem como íons, moléculas ou então incorporados a moléculas celulares regulando o processo metabólico das plantas (PACHECO, et al., 2007)

As duas principais formas pela qual o nitrogênio é absorvido pela planta são o nitrato (NO_3^-) e o amônio (NH_4^+) com predomínio da primeira na maioria dos vegetais. O morangueiro deficiente em N pode apresentar folhas com tonalidades verde-amareladas como um sintoma generalizado em toda a planta, conforme aumenta a deficiência deste nutriente na planta as folhas mais velhas vão assumindo uma tonalidade avermelhada, ocorrendo um notável subdesenvolvimento na planta, diminuindo a quantidade de massa seca na parte aérea e nas raízes. Quando a planta é submetida a uma elevada disponibilidade do nutriente a planta aumenta a formação de folhas que ira gerar os estolhos em detrimento da produção.(PACHECO, et al.,2007)

Comparando as cultivares observa-se que os teores de nitrogênio na cultivar Camino Real apresentaram resposta superiores nas aplicações com biofertilizante supermagro e a testemunha. Para a cultivar Camarosa a melhor resposta foi verificada na calda bordalesa, a cultivar Albion apresentou melhores respostas com a utilização do biofertilizante supermagro e a calda sulfocálcica.

A calda bordalesa na cultivar Camarosa apresentou resposta superior as cultivares Camino real e Albion, porém esta mesma cultivar apresentou resposta inferior quando utilizou-se a calda sulfocálcica. O biofertilizante supermagro e a testemunha apresentaram valores superiores na cultivar Albion. A alternância não apresentou diferença significativa entre as cultivares.

Conforme Silva (2007c), os valores de nitrogênio encontrados estão dentro dos valores considerados adequados para as folhas de morangueiro podendo estes variarem de 1,50 a 2,50%, para o mesmo autor níveis altos de nitrogênio, podem sugerir a presença de tecidos jovens e suculentos, assim como a presença de aminoácidos livres, favorecendo o aparecimento de doenças e o ataque de pragas.

Para Fancelli; Neto (2003), a forma de N nutriente aplicado pode vir a influenciar no incremento ou no decréscimo na severidade do ataque de doenças e pragas. A aplicação de uréia, aliada ao acúmulo de nitrato nas folhas de feijoeiro, favoreceram a ocorrência de tripes, mosca branca, ácaros, pulgões.

Para os teores de fósforo a cultivar Camino Real e Albion apresentaram menores respostas quando utilizou-se a calda bordalesa, todavia na cultivar

Camarosa a calda bordalesa e a alternância de caldas apresentaram diferença significativa em comparação as demais caldas utilizadas. Para os valores encontrados pode-se observar que estes apresentam-se um pouco acima dos adequados para a cultivar conforme é possível verificar observando o (Apêndice A). A deficiência de P no morangueiro pode ser observada devido a uma forte tonalidade nas folhas verde-escuras, tornando estas folhas pequenas e com isso ocorrendo uma grande concentração de clorofila por unidade de área foliar, também é possível notar um subdesenvolvimento na planta, podendo ocasionar uma paralisia tanto no crescimento vegetativo comprometendo a produção de estolhos como no reprodutivo comprometendo a produção de flores, tornado os frutos ácidos, fato este não observado neste experimento. A correta nutrição fosfatada torna-se importante para o aumento do morangueiro a resistência de doenças e também para aumentar a consistência e o tamanho dos frutos (PACHECO, et al., 2007).

Para os teores de Potássio e Cálcio na cultivar Camino Real e Albion as menores respostas foram encontradas no tratamento com calda bordalesa, porém esta mesma calda apresentou resposta superior as demais na cultivar Camarosa, entretanto os valores encontrados neste experimento foram menores aos adequados para planta de morangueiro conforme (Apêndice A). No morangueiro a deficiência de potássio pode ser observada por clorose seguida de necrose na borda do limbo, geralmente ocorre nas folhas velhas, pode causar uma diminuição na produção de raízes e de matéria seca da parte aérea. A correta nutrição acentua o aroma e o sabor do morango aumentando a resistência dos frutos e o tempo de pós-colheita além de tornar a planta produtiva por intervalo de tempo superior (PACHECO et al., 2007) Quando ocorre deficiência metabólica de cálcio a planta apresenta paralisação do crescimento radicular, no morangueiro se pode observar à deficiência de cálcio na coloração verde-pálida das folhas apicais demonstrando a imobilidade do nutriente nas plantas, comprometendo a expansão das folhas. Os frutos produzidos são pouco consistentes devido ao comprometimento da formação da parede celular e comprometendo diretamente a qualidade de pós-colheita. O cálcio é de grande importância para a firmeza dos frutos, todavia quando em excesso compromete a absorção de micronutrientes como o ferro (PACHECO et al., 2007).

Fancelli; Neto (2003), a deficiência deste nutriente pode causar uma maior suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças.

Para Francês et. al. (1999), aplicações de cálcio em pêra ajuda a diminuir o escurecimento interno no fruto.

Conforme Zambolim; Ventura (1996), demonstram que a suscetibilidade diminui ou a sua resistência aumenta, na mesma proporção em que o crescimento da planta vai respondendo ao aumento do de potássio. Os baixos níveis de potássio aliados a altos níveis de nitrogênio como observado neste experimento aumentam a suscetibilidade das plantas a patógenos.

Os baixos teores de cálcio também observados também podem influenciar no aumento da incidência de pragas e doenças. Segundo Fancelli; Neto (2003), os altos teores de cálcio nas plantas diminuem a incidência de pragas e doenças.

Os teores de Magnésio apresentaram respostas inferiores na aplicação de calda bordalesa e calda sulfocálcica na cultivar Camino Real, já para a cultivar Camarosa essa resposta foi observada na aplicação do tratamento com alternância das caldas. Para os valores encontrados se pode observar quantidade um pouco inferior aos adequados para a cultura. Conforme Fancelli; Neto (2003), concentrações excessivas de Mg podem afetar a disponibilidade de cálcio, potássio e manganês, aumentando a predisposição das plantas a doenças como a rizoctoniose.

Tabela 20 - Análise foliar para as cultivares de morangueiro Camarosa, Camino Real e Albion não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . UTFPR - Dois Vizinhos,PR, 2010.

TEOR DE NUTRIENTES (N)%				
CALDAS	CULTIVARES			Médias
	Albion	Camarosa	Camino Real	
CB	1,60 B b	1,93 A a	1,61 C b	1,71
CS	1,76 A a	1,45 D b	1,77 B a	1,66
SM	1,77 A b	1,77 B b	1,93 A a	1,82
ALT	1,60 B a	1,61 C a	1,61 C a	1,61
TEST	1,61 B b	1,61 C b	1,93 A a	1,72
Médias	1,67	1,67	1,77	
CV(%)	0,49			
TEOR DE NUTRIENTES (P)%				
CB	0,41 C c	0,51 A a	0,44 D b	0,45
CS	0,51 B c	0,43 C b	0,53 B a	0,49
SM	0,51 AB a	0,43 C c	0,49 C b	0,48
ALT	0,51 AB a	0,49 A b	0,52 B a	0,51
TEST	0,53 A b	0,46 B c	0,58 A a	0,52
Médias	0,49	0,46	0,51	
CV(%)	1,91			
TEOR DE NUTRIENTES (K)%				
CB	0,42 B c	0,50 A a	0,45 E ab	0,46
CS	0,51 A b	0,43 D c	0,54 B a	0,50
SM	0,51 A a	0,43 D c	0,49 D b	0,48
ALT	0,51 A a	0,49 B b	0,51 C a	0,50
TEST	0,52 A b	0,46 C c	0,58 A a	0,52
Médias	0,49	0,46	0,51	
CV(%)	1,19			
TEOR DE NUTRIENTES (Ca)%				
CB	0,41 B c	0,51 A a	0,45 E b	0,45
CS	0,51 A b	0,43 D c	0,54 B a	0,49
SM	0,51 A a	0,43 D c	0,49 D b	0,48
ALT	0,51 A b	0,49 B c	0,52 C a	0,50
TEST	0,51 A b	0,47 C c	0,58 A a	0,52
Médias	0,49	0,46	0,51	
CV(%)	1,13			
TEOR DE NUTRIENTES (Mg)%				
CB	0,43 B a	0,43 B a	0,38 C b	0,41
CS	0,43 B b	0,44 B a	0,38 C c	0,41
SM	0,42 B b	0,43 B b	0,45 B a	0,43
ALT	0,43 B b	0,39 C c	0,46 B a	0,43
TEST	0,45 A b	0,47 A a	0,47 A a	0,46
Médias	0,43	0,43	0,43	
CV(%)	1,17			

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e maiúsculas comparadas na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey a 5%. ALT – alternância de aplicação de caldas bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro; SM – biofertilizante supermagro; CS – calda sulfocálcica; CB – calda bordalesa; TES – testemunha.

4 CONCLUSÕES

As caldas bordalesa e sulfocálcica, bem como o fertilizante supermagro interferem positivamente no número de frutos, massa média e produtividade do morangueiro;

Concentrações acima de 1,0% de calda bordalesa e sulfocálcica, causam manchamento nos frutos, com a coloração das caldas, sendo um fator limitante na utilização de concentrações acima de 1%, já o supermagro não apresenta restrição respondendo positivamente ao aumento das concentrações;

Os teores de acidez titulável, sólidos solúveis totais e compostos fenólicos não são influenciados pelos tratamentos com calda bordalesa, calda sulfocálcica e biofertilizante supermagro;. A firmeza de polpa mantém-se mais elevada em função da aplicação das caldas bordalesa e sulfocálcica;

A aplicação das caldas e do biofertilizante supermagro interferem no controle de doenças com redução da severidade da mancha-de-micosferela;

A aplicação das caldas não interfere na qualidade organoléptica dos frutos na pós-colheita, não sendo observado sabor estranho nos frutos;

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalhos devem reforçar os estudos realizados, avaliando-se freqüências de aplicações de caldas e biofertilizantes e em outras cultivares;

Deve-se avaliar diferentes níveis de fertilidade do solo, além das análises de tecidos foliares no início e final do ciclo da cultura e relacionar com incidência e severidade de doenças;

Trabalhos devem ser desenvolvidos com enfoque entomológico, como repelência a abelhas e inimigos naturais em função da aplicação de caldas, também torna-se importante avaliar a área foliar e a parte lesionada pelo ataque de pragas.

Estudos futuros devem dar atenção para a parte de pós-colheita principalmente em relação a podridões e a vida de prateleira dos frutos em função do uso das caldas e do biofertilizante utilizado, fato este não observado nesse trabalho.

6 REFERÊNCIAS

ABREU, J. H.; **Práticas Alternativas de Controle de Pragas e Doenças na Agricultura**. Campinas São Paulo Editora EMOPI, 1998.

ALMEIDA, M. E. M. de; MARTIN, Z. J. de; MAKIYAMA, P. A. A industrialização do morango. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte v. 20, n. 198, p.84-88, 1999.

AZEVEDO, L.A.S. **Fungicidas protetores**. Syngenta, São Paulo, 2003. 320p.

ANTUNES, L. E. C. et.al. Sistema de produção de morango. Pelotas: **Embrapa Clima Temperado**, 2005.

BAPTISTA M.J. et. al. Avaliação de produtos alternativos no manejo da pinta preta do tomateiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Brasília v.2,n.2, 2007.

BAUTISTA-BAÑOS, S. et. Al. Seasonal evaluation of postharvest fungicidal activity of powders 26 and extracts of huamuchil (*Pithecellobium dulce*): action against *Botrytis cinerea*, *Penicillium digitatum* and *Rhizopus stolonifer* of strawberry fruit. **Postharvest Biology and Tecnology**, Amsterdam, v.29, p.81-93, 2003.

BERNARDI, C. M. et. Al. Características químicas de cremogenados de naranjas argentinas. Su utilidad en la detección de adulteraciones. **Revista de Agroquímica e Tecnología de Alimentos**, Valencia, v. 31, n. 4, p. 566-572, 1991.

BIELESKI, R.L; TURNER, N.A. Separation and estimation of amino acids in crude plant extratcts by thin-layer electrophoresis and chromatography. **Analitycal Biochemistry**, Orlando, v.17, p.278-293, 1966.

BETTI J.A., PASSOS F.A., TANAKA M.A.D. S. Produção de mudas sadias de morangueiro. In: TANAKA M.A.D.S., BETTI J. A., PASSOS. F.A. manejo integrado de pragas e doenças do morangueiro. Campinas: CATI, 2000. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, N. 236, p. 7-13, 2007.

BURG, I. C. & MAYER, P. H. **Alternativas Ecológicas para Prevenção e Controle de Pragas e Doenças**. Grafit/Assesoar, Francisco Beltrão, p.153, 2002.

BRADFORD, M.M.; A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, Orlando, v.72, p.248-254, 1976.

BRUNETTO, G. et al. Aplicação foliar de nitrogênio em videira: Avaliação do teor na folha e das reservas nitrogenadas e de carboidratos nas gemas dos ramos do ano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal SP, v. 30, n. 4, p. 1119-1123, 2008.

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. Introduction to Plant Disease Epidemiology. **John Wiley and Sons**, New York, p.532, 1990.

CAMPOS, A.D. et.al. Atividade de peroxidase e polifenoloxidase na resistência do feijão à antracnose. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.7, p.637-643, 2004.

CARVALHO, P. DE C. T. **Doenças das rosáceas**. In: GALLI, F. et al. ed. Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 2a ed. São Paulo: Ceres, 1980. p.443-458

CAVALCANTE, L. F. et.al. Caracterização da polpa de maracujazeiro-amarelo em solo cultivado com biofertilizante, adubação mineral e calagem. in: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 19, 2006, Cabo Frio. **Resumos e Palestras...** Cabo Frio: SBF/UENFUFRRJ, 2006. p 468.

COELHO, V. P. **Efeito do fosfonato de potássio na protecção das raízes do castanheiro (*Castanea sativa* Mill.) contra *Phytophthora cinnamomi***. Bragança, 2009. Dissertação de Mestrado em Agroecologia. Instituto Politécnico, Escola Superior Agrária

COLLARD, F.H.; ALMEIDA, A.; COSTA, M.C.R. Efeito do uso de biofertilizante supermagro-Agrobio, na cultura do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* L) In: **Congresso Brasileiro de fruticultura.**, 2000, Fortaleza. Resumos. Fortaleza: SBF, 2000. p. 458. CD-ROM.

COSTA, H.; ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J.A. **Manejo Integrado das Doenças do Morangueiro**, In: ZAMBOLIM, L. Produção Integrada Fruteiras Tropicais, Viçosa: UFV, p.131-164, 2003.

COSTA, H.; VENTURA, J.A. Manejo Integrado de Doenças do Morangueiro. In: III Encontro Nacional do morango e II Encontro sobre pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul, Pelotas, 2006 **Anais...** Embrapa Clima Temperado, v.1. p.17-28, 2006.

COSTA, H.; ZAMBONI, L.; VENTURA, J.A. Manejo Integrado das Doenças do Morangueiro, In: ZAMBONI, L. (Ed.), **Produção Integrada Fruteiras Tropicais**, Viçosa: UFV, p.131-164, 2003.

DANIELE, et al. Efeito da aplicação de ácido giberélico e cloreto de cálcio no retardamento da colheita e na conservabilidade de caqui fuyu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n.1, p.44-48, 2002.

DAUBENY, H. Register of new fruit and nut varieties: strawberries. **HortiScience**, v.29, n9, p. 960-964, 1994.

DAROLT, M. R. **Sistema orgânico apresenta viabilidade técnica, econômica e ecológica**. Planeta Orgânico. Trabalho publicado em setembro, 2001. Acesso em agosto de 2008.

DIAS, M.S.C. et al. Produção de morangueiros em regiões não tradicionais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte v.28 ,n.236, p. 24-23, 2007.

DUARTE, F. J. et al. Aspectos do florescimento e técnicas empregadas objetivando a produção precoce de morangueiros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n. 198, p. 30-35, 1999.

DUBOIS, M. et al. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Biochemistry**, Orlando, v.28, p.350-356, 1956.

ELAHI, M.; KHAN, N., The free amino acids of fresh juices of Pakistani Citrus. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 19, n. 2, p. 260-262, 1971.

EMBRAPA, Sistemas de Produção, 2 - 2ª Edição ,Versão Eletrônica Dez./2006, capturado em 05/05/2008.

FRANCÉS, J.; JUAN, J.L.; MONTESINOS, E. Minimized postharvest chemical treatments, fruit density per tree, and calcium sprays affect the storability of 'passe crassane' and 'conference' pears in Girona (Spain). **Acta horticulturae**, Wageningen, n.485 p.161-166, 1999.

FANCELLI, A.L.; NETO, D.D. **Feijão Irrigado – Tecnologia e Produtividade**. Escola superior de Agronomia Luiz de Queiroz-ESALQ/USP, Piracicaba, p.165, 2003.

FILHO J.W.; MARTINS D.A.; STADNIK. Aplicação foliar de tratamentos para o controle do míldio e da podridão-de-escamas de bulbos de cebola. **Revista Brasileira de Horticultura**, Campinas, v.25, n.4, p. 544-549, 2007.

FORTES, J.F.; MARTINS, O.M. Sintomatologia e controle das principais doenças. In: Medeiros, C.A.B.; RASEIRA, M. do C.B. ed. A cultura do pessegueiro. Brasília: **EMBRAPA-SPI**, p.243-264, 1998.

GARRIDO, L.; SÔNEGO, O.R. Sistema de produção de pêssego de mesa na região da serra gaúcha. **EMBRAPA Uva e Vinho**. Bento Gonçalves, ISSN 1678-8761, 2003.

GÓES, A.; MARTINS, R. D.; REIS, R.F. Efeito de fungicidas cúpricos, aplicados isoladamente ou em combinação com mancozeb, na expressão de sintomas de fitotoxicidade e controle da ferrugem causada por *Puccinia psidii* em goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.2, p. 237-240, 2004.

GONÇALVES, M. M.; GOMES, C. B. ; MEDEIROS, C. A. B. Efeito de diferentes caldas e biofertilizantes no controle de requeima (*Phytophthora Infestans*) em batata *Solanum Tuberosum* L. sob cultivo orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Brasília, v.2, n.1, p.2398-1401,2007.

GONÇALVES, P.A.S.; DEBARBA, J.F.; KESKE, C. Incidência da mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae), em cultivares de ameixa conduzida sob sistema orgânico. **Revista de Ciências Agroveterinária**, Lages, v.2, p.101-108, 2005.

GOMES, P.M. de A., et al. Caracterização e isotermas de adsorção de umidade da polpa de acerola em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.2, p.157-165, 2002.

GUERRA, M.S. Receituário caseiro: alternativa para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e seus produtos. Brasília: **EMATER**. p.166, 1985.

HENRIQUES, A.T., et al. Antocianos e capacidade antioxidante de frutas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2., ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS, 1., 2004, Pelotas **Anais...** Embrapa Clima Temperado, 2004.

KLEIN, J.D. et al. Sensory evaluation of heated and calcium treated fruits. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.464, p.467-471, 1998.

KUHN, O.J. **Indução de resistência em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) por acibenzolar-S-metil e *Bacillus cereus*: aspectos fisiológicos, bioquímicos e parâmetros de crescimento e produção.** Tese Doutorado. ESALQ, Piracicaba, 2007.

LABANCA, E.R.G. **Purificação parcial de elicitores presentes em *Saccharomyces cerevisiae*: atividade como indutores de resistência em pepino (*Cucumis sativus*) contra *Colletotrichum lagenarium* e da síntese de gliceolinas em soja (*Glycine max*).** Dissertação de mestrado. Escola Superior de Agricultura. "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.107p. Piracicaba, 2002.

LAGREID, M.; BOCKMAN, O. C.; KAARSTAD, O. **Agriculture, fertilizers and the environment.** Cambridge: p.294,CABI, 1999.

LIU, R.H. Health benefits of fruits: implications for disease prevention and health promotion. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., 2006, Cabo Frio. **Palestras e resumos...** Rio de Janeiro: SBF/UENF/UF Rural RJ, p.36-44, 2006.

LEANDRO, L. F. S. et al. Germination and sporulation of *Colletotrichum acutatum* on symptomless strawberry leaves. **Phytopathology**, São Paulo, v. 91, n. 7, p. 659-664, 2001.

MACÊDO, J. P. S. et al. Qualidade de frutos de maracujá-amarelo irrigado com água salina em função da distância de plantio e cobertura do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, 2006, Cabo Frio. **Resumos e Palestras ...**Cabo Frio: SBF/UENFUFRRJ, p.456, 2006.

MACGNAN, D. et al. Atividade de enzimas associadas ao estado de indução em mudas de cacaueteiro expostas a dois actinomicetos residentes de filoplano. **Summa Phytopathology**, Botucatu, v. 34, n. 1, p. 34-37, 2008.

MADAIL, J.C.M., REICHERT L.J., MAGLIORINI L.C. Coeficientes técnicos para cultura do morangueiro In: PEREIRA, D.P., BANDEIRA, D.L., QUINCOZES E. da R.

F. Sistema de produção de morango. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. versão eletrônica disponível em <<http://sistemadeproducao.cnptia.embrapa.br>>.

MANGNABOSCO, M.C. et al. Avaliação das características químicas de seis Cultivares de morangueiro na região Sudoeste do Paraná. **Horticultura Brasileira**, Maringá, v. 26, n. 2 , p. 5456- 5461, 2008.

MALAVOLTA, E. **Adubação mineral e sua relação com doenças de plantas – a visão de um nutricionista de planta**. In: Workshop – a interface solo-raiz (rizosfera) e relações com a disponibilidade de nutrientes, a nutrição e as doenças de plantas. Piracicaba: POTAFOS/ESALQ, p. 1-60, 1998.

MALAVOLTA, E. **Nutrição Mineral das Plantas**. p.33-101 in Curso de Atualização em Fertilidade do Solo. Fundação Cargil, Campinas- SP, p.33-101,1987.

MAZARO, S. M. et al. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-de-dendrophoma em morangueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, 2006a.

MAZARO, S. M. et.al. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-de-micosferela em morangueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.2, 2006b.

MAZARO, S. M. **Indução de resistência à doenças em morangueiro pelo uso de elicitores**. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal. Curitiba, 2007.

MESQUITA, E. et al. Produtividade e qualidade de frutos do mamoeiro em função de tipos e doses de Biofertilizantes. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 589-596, 2007.

MILLER, G.L. Use of dinitrosalicylic and reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, Washington, v.31, p.426-428, 1959.

MIRANDA, J. C. **Doenças em cultivo orgânico do cafeeiro (Coffea arabica L.): epidemiologia e controle alternativo**. 2007. p.119. Tese (Doutorado em Fitopatologia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

NEGRI, G. **Controle da podridão parda em pessegueiro conduzido em sistema orgânico e produção do antagonista *trichothecium roseum***. Tese de doutorado Curitiba, 2007.

OLIVEIRA, M.E.B. de; BASTOS, M.S.R.; FEITOSA, T. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-química de polpa congelada de acerola, cajá e caju. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, n.3, p.326-332. 1999.

OLIVEIRA, R.P.; SCIVITTARO, W.B. Produção de frutos de morango em função de diferentes períodos de vernalização das mudas. **Revista de Horticultura Brasileira**, Brasília, v.27, n. 1,p. 91-95, 2009.

PACHECO, et al. Nutrição mineral e adubação do morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.28, n. 236, p.40-49, 2007.

PARIKKA, P.; LEMMETTY, A. Tracing latent infection of *Colletotrichum acutatum* on strawberry by PCR. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 110, p. 393–398, 2004.

PEDRINI, S. **Apostila de cafeicultura ESACMA** - Escola Superior de Agricultura e Ciências de Machado Machado-MG, 2000.

PENTEADO, S.R. **Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas bordalesa, sulfocálcica e Viçosa**. Buena Mendes Gráfica e Editora. 95p. Campina São Paulo, 2000.

PERUCH, L.A.M.; BRUNA E.D. Relação entre doses de calda bordalesa e de fosfito potássico na intensidade do míldio e na produtividade da videira cv. 'Goethe'. **Ciência Rural**, Santa Maria v.38, n.9, p. 2413-2418, 2008.

PRATES, H. S.; MEDEIROS, M. B. de. "MB – 4". Entomopatógenos e biofertilizantes na citricultura orgânica. **Coordenadoria de defesa Agropecuária**, Folder, Campinas São Paulo 1999.

PRICE, R.L. et al. Constituents of Brazilian Cashew apple juice. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.5. n.1-2, p.61-65, dez. 1975.

RASEIRA, M.C.B.; QUEZADA A.C. Produção de pêssego. **Embrapa Clima Temperado**. Informações Tecnológicas, frutas do Brasil, Brasília, n.49, p.162, 2003.

RODRIGUES, A.C. et al. Produção e nutrição mineral do maracujazeiro-amarelo em solos com biofertilizante supermagro e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande – PB, v.13, n.2, p.117–124, 2009.

ROMBALDI, C. V. et al. Produtividade e qualidade de uva, cv. Bordô (IVES), sob dois sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, p. 519-521, 2004.

RONQUE E.R.V. **Cultura do morangueiro**: Revisão e Prática. Curitiba: Emater-PR, p.206, 1998.

RUBIN, C.A. et.al. Conservação de caquis (*Diospyros kaki*, L.) cv. ϕ Fuyu ϕ , através do uso de cálcio, ácido giberélico e Iprodione. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1998, Poços de Caldas. **Resumos ...** Sociedade Brasileira de Fruticultura - SBF, 1998, p.191.

SANTOS, M.D.D.; BLATT, C.T.T. Teor de flavonóides e fenóis totais em folhas de *Pyrostegia venusta* Miers. de mata e de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 2, 1998.

SANTOS, et al. Produção de goiabeira e maracujazeiro utilizando alternativa orgânica. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**. João Pessoa, v.1, n.1, p.15-18, 2007.

SANTOS, A. C. V. **Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza**. 2ª Ed. Niterói: EMATER – RJ, 16p. 1992.

SCOTT, D. H. et al. Advances in fruit breeding. **Purdue University Press**, Indiana, p. 71-92, 1975.

SHAW, D. V. Strawberry Production Systems, Breeding and Cultivars in California *In*: 2º Simpósio Nacional do Morango,.1º Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas. **Embrapa Clima Temperado**, 2004.

SILVA, U.T.G. et.al. **Avaliação do efeito de diferentes doses de Calda Bordalesa na produtividade do Tomateiro (*Lycopersicon esculentum*)**. II Semana de Ciência e Tecnologia IFMG Campus Bambuí, II Jornada Científica. Bambuí, 2009.

SILVA, R.N. et.al. Comparação de métodos para a determinação de açúcares redutores e totais em mel. **Revista Ciência tecnologia e alimentos**, Campinas São Paulo, v. 23, n.3, p. 337-341, 2003.

SILVA, J. F. **Resposta do maracujazeiro – amarelo ao biofertilizante bovino aplicado ao solo na forma líquida.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia). P.34. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2000.

SILVA, F.F, MEIRELLES R.N., DAL SOGLIO F.K., REDAELLI R.L. Comparação de métodos de controle de Moscasdas-Frutas (Diptera: Tephritidae) na produção orgânica de citros. **Revista da Faculdade de zootecnia, veterinária e agronomia, Uruguiana**, v.14, n.1, p. 36-52, 2007a.

SILVA, A. F.; DIAS M.C.; MARO L.C. Botânica e fisiologia do morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, N. 236, p. 7-13, 2007b.

SILVA, B.M; CARVALHO AF. **Novo supermagro: o biofertilizante.** P.16, Viçosa, 2000.

SILVA, R.F. **Avaliação da condição nutricional das plantas de morangueiro (Fragaria x ananassa duch) em relação a suscetibilidade a pragas e doenças sob diferentes condições de manejo e salinidade.**

Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, como Requisito para Graduação em Agronomia, Florianópolis, p. 41, 2007c.

SIMÕES, C.M.O. et. al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 5.ed. Editora UFSC/ UFRGS. P.378. Florianópolis/Porto Alegre, 2003.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** P.447. Porto Alegre, Sinauer, 2004.

TANAKA, M.A.S. Controle das doenças causadas por fungos e bactérias em morangueiro. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; MONTEIRO, A.J.A.; COSTA H. (Eds.) Controle de Doenças de plantas: fruteiras. **Anais..** Viçosa, 2002, p.69-140.

TANAKA, M.A.S; PASSOS, F. A. Caracterização patogênica de *Colletotrichum acutatum* e *C. Fragariae* associados à antracnose do morangueiro. **Fitopatologia brasileira**, v. 27 n. 5., p. 484-488. Brasília, 2002.

TANAKA, M.A.S.; BETTI, J.A.; KIMATI, H. Doenças do morangueiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. Manual de Fitopatologia, **Agronômica Ceres**, São Paulo ,2005, p.489-499.

TEDESCO, M.J. et al. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Departamento de Solos da faculdade de Agronomia da UFRGS. p.174, 1995.

THEISEN, S.; PANZENHAGE, N.V.; KOLLER, O.C. Calda bordalesa no controle de cancro citrico. Congresso Brasileiro de Agroecologia **Revista Brasileira de Agroecologia**, Brasília,V.1, 2006.

VENZON, M. et. al. Potencial de defensivos alternativos para o controle de àcaro-branco em pimenta malagueta. **Revista de Horticultura Brasileira**. Brasília, V. 24, n. 2, 2006.

VERDIAL, M.F. et.al. Vernalização em cinco cultivares de morangueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, p.976-981, 2007.

VIRMOND, M.F.R.; RESENDE, J.T.V. Produtividade e teor de sólidos solúveis totais em frutos de Morango sob diferentes ambientes de cultivo. **Revista Eletrônica Lato Sensu** – Ano 1, n.1, 2006.

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. Resistência a doenças induzida pela nutrição mineral. **Revista Anual de Patologia Plantas**, Passo Fundo, v. 1, p.275-318, 1993.

WALLRAUCH, S.; FAETHE, W. Amino acids: Criteria for the evaluation of fruit juices. In: NAGY, S.; ATTAWAY, S.A.; RHODES, M.E. (Eds). **Adulteration of fruit juice and beverages**. New York: Marcel Dekker, 1988. P.21-48.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Faixas de valores de nutrientes considerados adequados em folhas de morangueiro.

Nutriente	Faixa (%)
N	1,50 – 2,50
P	0,20 – 0,40
K	2,00 – 4,00
Ca	1,00 – 2,50
Mg	0,60 – 1,00

Malavolta (1987); Lopes & Coelho (1988); Raji et al. (1997), citados por Wiethölter et al. (2004)

APÊNDICE B – Resumo da análise de variância do número de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. Dois Vizinhos, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	20,07777778	10,038889	0,0213
Caldas	4	160,2111111	80,105556	0,0000
Cultivares*caldas	8	676,4777778	169,11944	0,0000
Rep	2	810,4555556	101,30694	0,0235
Erro	28	262,7555556	9,384127	
C.V (%)	5,23			

APÊNDICE C – Resumo da análise de variância da produtividade de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	1489,355111	744,67756	0,0000
Caldas	4	65716,54978	32858,275	0,0000
Cultivares*caldas	8	464741,46	116185,37	0,0000
Rep	2	397763,8547	49720,482	0,0000
Erro	28	88871,70489	3173,9895	
C.V (%)	4,53			

APÊNDICE D – Resumo da análise de variância da massa média de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	1,467111111	0,7335556	0,0000
Caldas	4	38,65911111	19,329556	0,0000
Cultivares*caldas	8	135,8968889	33,974222	0,0000
Rep	2	96,63644444	12,079556	0,0000
Erro	28	15,50622222	0,5537937	
C.V (%)	5,20			

APÊNDICE E – Resumo da análise de variância da firmeza de polpa de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, 2010.

Causas da variação	da	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares		2	1,241333	0,620667	0,0217
Caldas		4	5,596889	1,399222	0,0000
Cultivares*caldas		8	2,796444	0,349556	0,0358
Rep		2	0,789333	0,394667	0,0778
Erro		28	3,944000	0,140857	
C.V (%)		15,81			

APÊNDICE F – Resumo da análise de variância da acidez titulável de frutos de morangueiro Cv. não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, 2010.

Causas da variação	da	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares		2	0,036000	0,018000	0,9116
Caldas		4	0,638667	0,159667	0,5214
Cultivares*caldas		8	0,284000	0,035500	0,9914
Rep		2	2,284000	1,142000	0,0073
Erro		28	5,429333	0,193905	
C.V (%)		7,05			

APÊNDICE G – Resumo da análise de variância de Sólidos Solúveis Totais de frutos de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	0,556444	0,278222	0,1081
Caldas	4	0,193333	0,048333	0,7937
Cultivares*caldas	8	0,581333	0,072667	0,7460
Rep	2	0,768444	0,384222	0,0505
Erro	28	3,231556	0,115413	
C.V (%)	5,44			

APÊNDICE H – Resumo da análise de variância do teor de proteínas de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	0,227053	0,113527	0,0000
Caldas	4	0,037836	0,009459	0,3104
Cultivares*caldas	8	0,459058	0,057382	0,0000
Rep	2	1,926120	0,963060	0,0000
Erro	28	0,210813	0,007529	
C.V (%)	8,67			

APÊNDICE I – Resumo da análise do teor de aminoácidos de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Caldas	2	0,004671	0,002336	0,0003
Doses	4	0,011124	0,002781	0,0000
Caldas*doses	8	0,004196	0,000524	0,0371
Rep	2	0,025498	0,012749	0,0000
Erro	28	0,005969	0,000213	
C.V (%)	12,83			

APÊNDICE J – Resumo da análise de variância do teor de açúcares totais de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Caldas	2	0,691204	0,345602	0,0421
Doses	4	4,068436	1,017109	0,0000
Caldas*doses	8	0,599084	0,074886	0,6313
Rep	2	3,226724	1,613362	0,0000
Erro	28	2,721209	0,097186	
C.V (%)	17,34			

APÊNDICE L – Resumo da análise de variância do teor de açúcares redutores de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Caldas	2	0,044271	0,022136	0,0004
Doses	4	0,046387	0,011597	0,0021
Caldas*doses	8	0,033307	0,004163	0,0877
Rep	2	0,267218	0,133609	0,0000
Erro	28	0,059049	0,002109	
C.V (%)	11,85			

APÊNDICE M – Resumo da análise de variância do teor de compostos fenólicos de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR - Dois Vizinhos, PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Caldas	2	0,008444	0,004222	0,8689
Doses	4	0,127658	0,031914	0,3911
Caldas*doses	8	0,407356	0,050919	0,1416
Rep	2	2,687871	1,343936	0,0000
Erro	28	0,837129	0,029897	
C.V (%)	11,65			

APÊNDICE N – Resumo da análise de variância da atividade de peroxidases de tecidos vegetais de folhas de morangueiro Cv. Camarosa não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. UTFPR Dois Vizinhos, PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	31,009404	15,504702	0,0000
Caldas	4	0,209747	0,052437	0,6657
Cultivares* Caldas	8	1,623240	0,202905	0,0474
Rep	2	1,585444	0,792722	0,0009
Erro	28	2,447022	0,087394	
C.V (%)	19,89			

APÊNDICE O – Resumo da análise de variância do número de frutos de morangos cvs. Camarosa, Camino Real e Albion não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . UTFPR - Dois Vizinhos,PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	524,033333	262,016667	0,0000
Caldas	4	296,766667	74,191667	0,0000
Cultivares* Caldas	8	90,633333	11,329167	0,0004
Rep	3	18,183333	6,061111	0,0740
Erro	42	102,566667	2,442063	
C.V (%)	5,73			

APÊNDICE P – Resumo da análise de variância da massa média de morangos cvs. Camarosa, Camino Real e Albion não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . UTFPR - Dois Vizinhos,PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	15,937333	7,968667	0,0000
Caldas	4	5,273333	1,318333	0,0018
Cultivares* Caldas	8	5,647667	0,705958	0,0151
Rep	3	1,137333	0,379111	0,2330
Erro	42	10,737667	0,255659	
C.V (%)	3,53			

APÊNDICE Q – Resumo da análise de variância da produtividade de morangos cvs. Camarosa, Camino Real e Albion não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . UTFPR - Dois Vizinhos,PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	93137,633333	46568,816667	0,0000
Caldas	4	74305,000000	18576,250000	0,0000
Cultivares* Caldas	8	21137,700000	2642,212500	0,0002
Rep	3	1047,666667	349,222222	0,5733
Erro	42	21786,333333	518,722222	
C.V (%)	5,77			

APÊNDICE R – Resumo da análise de variância dos parâmetros físico-químicos (pH) em frutos de morangueiro não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância. Dois Vizinhos, PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	0,246543	0,123272	0,0015
Caldas	4	0,325683	0,081421	0,0021
Cultivares* Caldas	8	0,293057	0,036632	0,0412
Rep	3	0,069205	0,023068	0,2486
Erro	42	0,679370	0,016175	
C.V (%)	3,60			

APÊNDICE S – Resumo da análise de variância dos parâmetros físico-químicos (Acidez titulável e SST) em frutos de morangueiro não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância. Dois Vizinhos, PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	21,674333	10,837167	0,0390
Caldas	4	13,599333	3,399833	0,3688
Cultivares* Caldas	8	5,950667	0,743833	0,9805
Rep	3	9,099333	3,033111	0,4104
Erro	42	129,715667	3,088468	
C.V (%)			16,96	

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	2,076333	1,038167	0,0423
Caldas	4	1,984000	0,496000	0,1845
Cultivares* Caldas	8	1,497000	0,187125	0,7601
Rep	3	0,702667	0,234222	0,5173
Erro	42	12,777333	0,304222	
C.V (%)	9,15			

APÊNDICE T – Resumo da análise de variância dos teores de açúcares totais e açúcares redutores em tecidos foliares não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância. Dois Vizinhos, PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	584155,600253	292077,800127	0,0003
Caldas	4	66762,057983	16690,514496	0,6879
Cultivares* Caldas	8	94288,673347	11786,084168	0,9140
Rep	3	143421,463272	47807,154424	0,1981
Erro	42	1236332,137203	29436,479457	
C.V (%)	44,60			

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	0,000158	0,000079	0,2168
Caldas	4	0,000172	0,000043	0,4962
Cultivares* Caldas	8	0,000428	0,000054	0,4001
Rep	3	0,000325	0,000108	0,1060
Erro	42	0,002096	0,000050	
C.V (%)		53,47		

APÊNDICE U – Resumo da análise de variância da atividade da enzima FAL não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . Dois Vizinhos,PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	0,000014	0,000007	0,0000
Caldas	4	0,000002	0,000000	0,2946
Cultivares* Caldas	8	0,000009	0,000001	0,0289
Rep	3	0,000007	0,000002	0,9647
Erro	42	0,000019	0,000000	
C.V (%)	17,18			

APÊNDICE V – Resumo da análise de variância do teor de proteínas não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . Dois Vizinhos,PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	53,298831	26,649416	55,284 0,0000
Caldas	4	14,426433	3,606608	7,482 0,0001
Cultivares* Caldas	8	39,481176	4,935147	10,238 0,0000
Rep	3	2,496913	0,832304	1,727 0,1761
Erro	42	20,245990	0,482047	
C.V (%)	52,05			

APÊNDICE X – Resumo da análise de variância da área abaixo da curva de progresso de doenças para incidência de micosferela não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . Dois Vizinhos,PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	8794248,378479	4397124,189239	0,0002
Caldas	4	3247754,417800	811938,604450	0,1296
Cultivares* Caldas	8	2274278,879600	284284,859950	0,7209
Rep	3	934661,239473	311553,746491	0,5421
Erro	42	18021663,167282	429087,218269	
C.V (%)	92,62			

APÊNDICE Z – Resumo da análise de variância da área abaixo da curva de progresso de doenças para severidade de micosferela não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . Dois Vizinhos,PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	452896,146961	226448,073481	0,0001
Caldas	4	486262,730627	121565,682657	0,0005
Cultivares* Caldas	8	449671,528375	56208,941047	0,0120
Rep	3	49408,656352	16469,552117	0,4778
Erro	42	820111,434370	19526,462723	
C.V (%)	85,80			

APÊNDICE Y – Resumo da análise de variância da área abaixo da curva de progresso para incidência de dendrofoma não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . Dois Vizinhos,PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	2162664,882221	1081332,441110	0,0000
Caldas	4	266587,039190	66646,759798	0,1424
Cultivares* Caldas	8	248524,325146	31065,540643	0,5654
Rep	3	286920,042940	95640,014313	0,0635
Erro	42	1535664,316577	36563,436109	
C.V (%)	56,61			

APÊNDICE W – Resumo da análise de variância da análise foliar (N, P, K, Ca, Mg) para as cultivares de morangueiro Camarosa, Camino Real e Albion não tratadas e tratadas com calda bordalesa, sulfocálcica, biofertilizante supermagro e alternância . UTFPR - Dois Vizinhos,PR, 2010.

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	0,123723	0,061862	0,0000
Caldas	4	0,299007	0,074752	0,0000
Cultivares* Caldas	8	0,759843	0,094980	0,0000
Rep	3	0,001193	0,000398	0,0022
Erro	42	0,002907	0,000069	
C.V (%)	0,49			

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	0,023693	0,011847	0,0000
Caldas	4	0,033743	0,008436	0,0000
Cultivares* Caldas	8	0,061907	0,007738	0,0000
Rep	3	0,000205	0,000068	0,5107
Erro	42	0,003670	0,000087	
C.V (%)	1,91			

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	0,028653	0,014327	0,0000
Caldas	4	0,026343	0,006586	0,0000
Cultivares* Caldas	8	0,060247	0,007531	0,0000
Rep	3	0,000127	0,000042	0,3052
Erro	42	0,001423	0,000034	
C.V (%)	1,19			

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	0,024040	0,012020	0,0000
Caldas	4	0,030023	0,007506	0,0000
Cultivares* Caldas	8	0,063277	0,007910	0,0000
Rep	3	0,000338	0,000113	0,0193
Erro	42	0,001287	0,000031	
C.V (%)	1,13			

Causas da variação	GL	SQ	QM	Pr>Fc
Cultivares	2	0,000160	0,000080	0,0518
Caldas	4	0,021193	0,005298	0,0000
Cultivares* Caldas	8	0,025257	0,003157	0,0000
Rep	3	0,000018	0,000006	0,8660
Erro	42	0,001057	0,000025	
C.V (%)	1,17			

