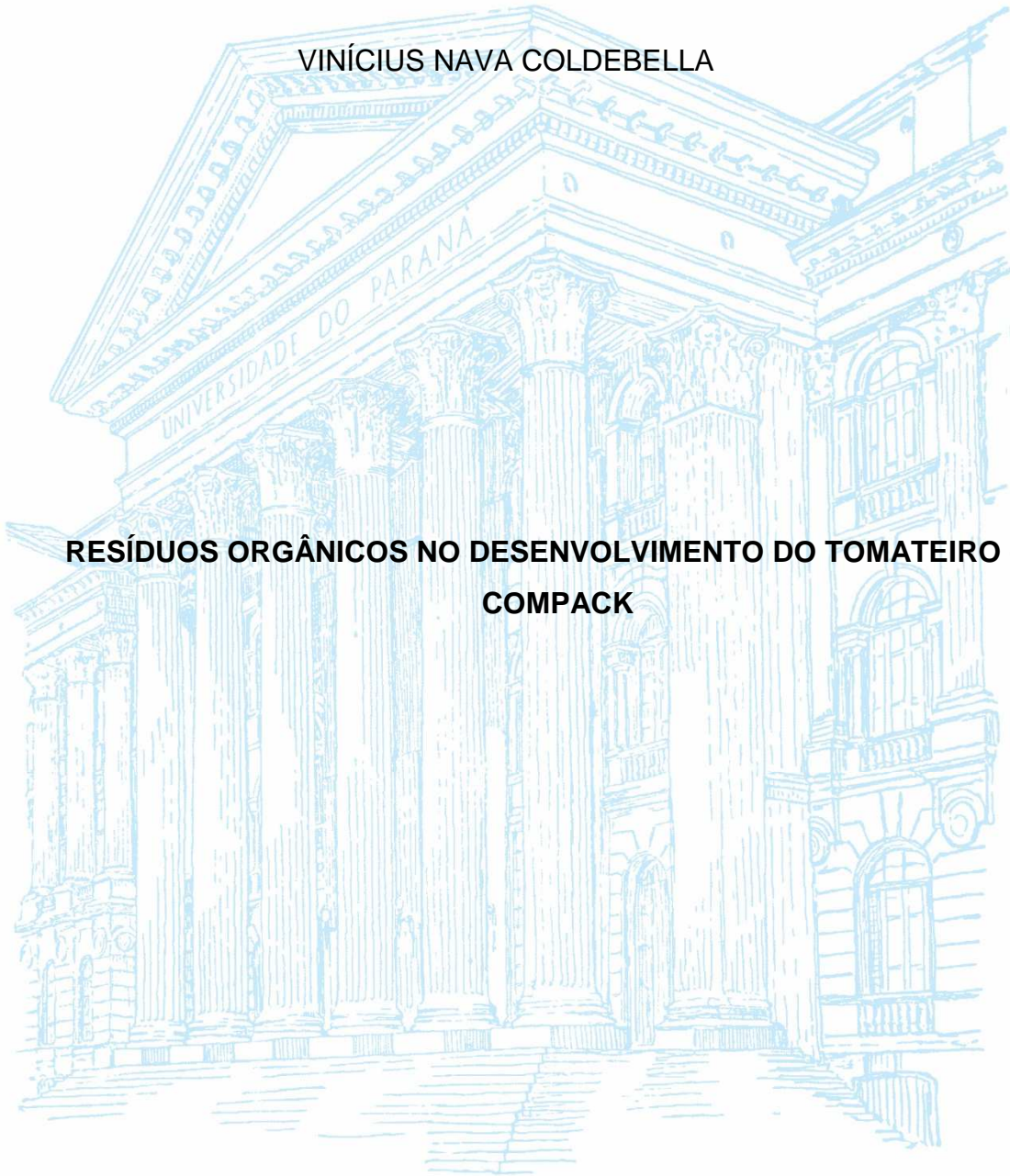


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

VINÍCIUS NAVA COLDEBELLA

**RESÍDUOS ORGÂNICOS NO DESENVOLVIMENTO DO TOMATEIRO cv.
COMPACT**



PALOTINA

2017

VINÍCIUS NAVA COLDEBELLA GRR20124156

**RESÍDUOS ORGÂNICOS NO DESENVOLVIMENTO DO
TOMATEIRO cv. COMPACK**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo, no curso de graduação em Agronomia, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato
Co-orientadora: Alessandra Algeri

PALOTINA

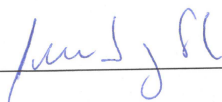
2017

TERMO DE APROVAÇÃO


VINÍCIUS NAVA COLDEBELLA

**RESÍDUOS ORGÂNICOS NO DESENVOLVIMENTO DO
TOMATEIRO cv. COMPACT**

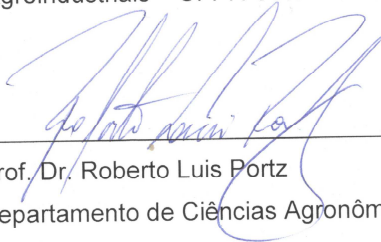
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo, no curso de graduação em Agronomia, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná.



Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato - Orientador
Departamento de Ciências Agrônômicas, UFPR



Engenheira Ambiental Alessandra Algeri
Programa de Pós Graduação Tecnologias de Bioprodutos
Agroindustriais – UFPR Setor Palotina



Prof. Dr. Roberto Luis Portz
Departamento de Ciências Agrônômicas, UFPR

Palotina, 11 de Dezembro de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar forças para concluir esta importante etapa.

Ao meu orientador, Alessandro Jefferson Sato, pelo acompanhamento e apoio nesta caminhada.

A minha coorientadora, Alessandra Algeri, pelo tempo doado e pela ajuda na condução do experimento.

A empresa Larissa, ao veterinário Leonardo Egewarth e aos agricultores Hilario Mattiuzzi e Vanderlei Ohlweiler por cederem seu tempo, pela compreensão e pela doação da adubação orgânica.

E por fim, aos meus pais por todo apoio e ajuda durante todo o curso.

RESUMO

O tomate é uma planta originária da América do Sul e os maiores produtores são China e EUA, o Brasil atinge uma produção de 3,2 milhões de toneladas. O uso da adubação orgânica em hortaliças vem ganhando espaço nos últimos anos, principalmente pela abundância de resíduos orgânicos, baixo custo e facilidade no manejo. Contudo a aplicação somente do material orgânico pode não suprir de maneira adequada a exigência nutricional da cultura. O objetivo foi avaliar o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do tomateiro cv. Compact com adubação orgânica complementada ou não com adubação mineral, conduzido em viveiro na UFPR – Setor Palotina. O experimento foi realizado em DBC com quatro repetições e sete tratamentos, sendo eles, adubação mineral 100%, cama de aviário (CA) 100%, dejetos líquidos de suíno (DLS) 100%, cama de aviário 50% e complementação mineral, dejetos líquidos de suíno 50% e complementação mineral, cama de aviário e dejetos líquidos de suíno e testemunha. O plantio foi realizado dia 5 de Outubro de 2016 e a colheita foi feita conforme a maturação dos frutos sendo realizado as seguintes avaliações: diâmetro do caule, altura da planta, largura da folha, produtividade, acidez total titulável e sólidos solúveis totais. Os resultados foram submetidos ao teste de variância e quando significativo submetido e comparado pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade pelo programa estatístico SISVAR. Para diâmetro e altura houve diferença estatística sendo os melhores resultados obtidos com CA mais DLS aos 30 dias e aos 60 e 90 dias os tratamentos diferiram apenas da testemunha, já para largura de folha nos primeiros 30 dias houve diferença estatística sendo os tratamentos com DLS, CA + mineral e testemunha obtendo os piores resultados porém aos 60 e 90 dias os tratamentos se igualaram estatisticamente diferindo apenas da testemunha. A produtividade obteve diferença entre os tratamentos sendo que o DLS e CA obtiveram as menores produtividades, e a maior foi alcançada com o tratamento mineral. Observou-se que a adubação orgânica é viável para a produção do tomateiro em complemento com a adubação mineral.

Palavras-chave: Cama de Aviário. Dejetos Líquidos Suínos. Adubação Orgânica.

ABSTRACT

The tomato is a plant native to South America and the largest producers are China and USA, Brazil reaches a production of 3.2 million tons. The use of organic fertilization in vegetables has been gaining ground in recent years, mainly due to the abundance of organic waste, low cost and easy handling. However the application of only the organic material may not adequately supply the nutritional requirement of the crop. The objective was to evaluate the vegetative and reproductive development of tomato cv. Compack with organic fertilization supplemented or not with mineral fertilization, conducted in nursery in the UFPR - Palotina Sector. The experiment was carried out in DBC with four replications and seven treatments, being 100% mineral fertilization, 100% poultry litter (AC), 100% swine liquid manure (DLS), 50% poultry litter and mineral supplementation 50% swine liquid manure and mineral supplementation, poultry litter and swine liquid manure and control. The planting was carried out on October 5, 2016 and the harvesting was done according to the maturation of the fruits and the following evaluations were performed: stem diameter, plant height, leaf width, productivity, total titratable acidity and total soluble solids. The results were submitted to the test of variance and when significant was submitted and compared by the Scott-Knott test at 5% probability by the SISVAR statistic program. For diameter and height, there was a statistical difference, with the best results obtained with CA plus DLS at 30 days and at 60 and 90 days of the treatments, only for the leaf width in the first 30 days there was statistical difference being the treatments with DLS, CA + mineral and control obtained the worst results but at 60 and 90 days the treatments were statistically equal, differing only from the control. The productivity obtained a difference between the treatments and the DLS and CA obtained the lowest yields, and the highest was achieved with the mineral treatment. It was observed that the organic fertilization is viable for the tomato production in addition to the mineral fertilization.

Keywords: Poultry Litter. Swine Liquid Manure. Organic fertilization.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - RESULTADO DA ANÁLISE DO SOLO DO LOCAL A SER REALIZADO O PLANTIO DO TOMATEIRO. PALOTINA, PARANÁ 2017	13
TABELA 2 - DOSAGEM DAS DIFERENTES FORMAS DE ADUBAÇÃO UTILIZADAS NO EXPERIMENTO	15
TABELA 3 - DIÂMETRO, ALTURA E LARGURA DAS FOLHAS DO TOMATEIRO AOS 30, 60 E 90 DIAS APÓS O TRANSPLANTIO (DAT). PALOTINA, PARANÁ 2017	19
TABELA 4 - DIÂMETRO, ALTURA, PRODUTIVIDADE, ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL (ATT) E SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (SST) DOS FRUTOS DOS TOMATEIROS. PALOTINA, PARANÁ, 2017	21

LISTA DE ABREVIATURAS

ATT - Acidez Titulável Total
°Brix - Sólidos Solúveis Totais
CA - Cama de Aviário
cm - Centímetro
CTC - Capacidade de Troca de Cátions
cv - Cultivar
C.V - Coeficiente de Variação
DBC - Delineamento em Blocos Casualizados
DLS - Dejeito Líquido Suíno
g - Gramas
K - Potássio
KCl - Cloreto de Potássio
kg ha⁻¹ - Quilogramas por hectare
K₂O - Óxido de Potássio
L - Litros
m - Metro
M - Molar
mm - Milímetro
N - Nitrogênio
NaOH - Hidróxido de Sódio
ns - Não Significativo
P – Fósforo
PA – Podridão Apical
P₂O₅ - Óxido de Fósforo
SISVAR - Programa de Análise Estatística e Planejamento de Experimentos
SPS - Super Fosfato Simples
SST - Sólidos Solúveis Totais
t ha⁻¹ - Toneladas por hectare

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVO	12
OBJETIVO GERAL	12
2 MATERIAL E MÉTODOS	13
2.1 LOCAL DO EXPERIMENTO	13
2.2 COLETA DE RESÍDUOS	13
2.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	14
2.4 PREPARO DA ÁREA EXPERIMENTAL	15
2.5 AVALIAÇÕES	16
2.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS	17
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4 CONCLUSÃO	23
5 REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.), originário da América do Sul, região andina, é uma planta de grande importância econômica. O maior produtor mundial deste fruto é a China seguida pelos Estados Unidos (JUNIOR, 2012). No Brasil, a produção chega a 3,2 milhões de toneladas, com os estados mais produtores situados na região sudeste do país (MAIA *et al*, 2013).

O crescente aumento do custo de adubos químicos, e a importância de manter a qualidade do solo, têm mostrado que a adubação orgânica é uma excelente ferramenta para suprir as necessidades nutricionais das mais variadas culturas, ainda mais se associada à complementação com a adubação química (SOUZA, 2010).

Outro fato que torna viável a adubação orgânica é o aumento de produtos orgânicos no País, especialmente as hortaliças, que são cultivadas por pequenos produtores que fazem uso da adubação orgânica por ser uma prática sustentável e mais barata (MAIA *et al* 2013).

Segundo Costa *et al* (2015) o Paraná ocupa o primeiro lugar na produção de carne de frango do Brasil. Como consequência, há uma grande produção de resíduos orgânicos, ponto positivo para a produção vegetal dado ao baixo custo de obtenção devido a grande demanda. O mesmo se observa com a produção de suínos, que segundo Busch (2009) o Paraná é o terceiro maior produtor do Brasil, o que gera uma grande oferta de dejetos, podendo ser usado como complemento para adubação.

Dentre os adubos orgânicos, um dos mais utilizados é a cama de aviário, que quando bem manejada pode suprir parcialmente a utilização de adubação química, além de melhorar a qualidade do solo e ajudar no desenvolvimento da flora microbiana (BRATTI, 2013).

Bratti (2013) explica que o aumento da matéria orgânica tem efeito direto no incremento da produção, além de proporcionar uma melhora significativa nas propriedades físicas do solo, porém a liberação dos nutrientes pela decomposição da cama de aviário pode ser mais lenta em relação à necessidade da planta. Este tipo de resíduo é um dos mais utilizados pelos produtores por ser encontrado em grande

quantidade e apresentar baixo custo, permitindo um maior lucro em culturas comerciais (BRATTI, 2013).

Seguindo a linha da adubação orgânica, o dejetos líquido de suíno vem sendo utilizado com maior frequência devido ao aumento de granjas produtoras. É constituído basicamente por fezes, resto de rações, urina e água contendo vários nutrientes necessários para o desenvolvimento das plantas com N, P e K proporcionando ao produtor a redução da adubação química e a consequente diminuição dos custos (MIYAZAWA *et al*, 2015). Além de sua procura e utilização por conta dos nutrientes, é uma forma de adubação barata frente os adubos químicos o que pode gerar diminuição de gastos (MORAES, *et al*, 2014).

O dejetos suíno além de conter alguns dos principais nutrientes para o desenvolvimento das plantas, contem matéria orgânica composta por carbono orgânico lábil tendo uma rápida mineralização proporcionando um aumento na disponibilidade de macro e micronutrientes além de melhorar a estrutura do solo com aumento da porosidade e infiltração de água MORAES *et al* (2014) e Lourenzi (2014), também cita uma melhora da matéria orgânica do solo com sucessivas aplicações de dejetos, tanto do ponto quantitativo quanto qualitativo.

1.1 OBJETIVO

OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo e produtivo do tomateiro, cv. Compact, com adubos orgânicos, CA e DLS, com e sem complementação mineral.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal do Paraná (UFPR – Setor Palotina) localizada em Palotina, PR (24° 17' 02" latitude sul e 53° 50' 24" longitude oeste), apresentando uma temperatura média de 20°C e com elevação de 320 metros em relação ao nível do mar. O clima é classificado como sendo cfa, clima subtropical com verão quente (IAPAR).

A coleta do solo foi realizada em Palotina, PR, na linha Floresta, na sequência foram retiradas amostras para realizar a análise de solo, que foram feitas no Laboratório de Solos da Universidade Federal do Paraná a fim de avaliar as condições da qualidade nutricional para obter a quantidade ideal de cada nutriente a ser aplicado. O resultado da análise está descrito na tabela 1.

TABELA 1 - RESULTADO DA ANÁLISE DO SOLO DO LOCAL A SER REALIZADO O PLANTIO DO TOMATEIRO. PALOTINA, PARANÁ 2017

pH	Al ³⁺	H+ Al	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	P	MO	C	
CaCl ₂	SMP	-----cmol _c dm ⁻³ -----					mg dm ⁻³	g dm ⁻³	
3,84	6,15	0,0	4,44	0,90	0,85	0,21	24,10	13,11	7,61

Fonte: O autor (2017)

2.2 COLETA DE RESIDUOS

Coletou-se o DLS em granja de suínos de terminação da empresa Larissa, localizada no município de Palotina, PR. O dejetos foi retirado de lagoas de tratamento anaeróbicas na qual ocorre a degradação e estabilização química do resíduo. Na sequência este material foi armazenado até o momento da aplicação em tambores de 50 L.

A cama de aviário foi obtida em propriedade rural localizada em Palotina, PR. É importante salientar que este material foi compostado naturalmente em uma leira

de três metros por aproximadamente 10 meses, o que conferiu ao resíduo estabilidade química. O material foi armazenado em sacos de rafia até o momento da aplicação.

Uma alíquota dos dois resíduos foi retirada e também enviada ao Laboratório de Solos da UFPR Setor Palotina para quantificação dos nutrientes nitrogênio (N), fosforo (P) e potássio (K)

2.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC) com 4 repetições e 7 tratamentos totalizando 28 parcelas. Os tratamentos utilizados no experimento foram testemunha (T1), adubação mineral 100% (T2), cama de aviário 100% (T3), dejetos líquidos de suínos 100% (T4), cama de aviário 50% e complementação mineral (T5), dejetos líquidos de suínos 50% e complementação mineral (T6), cama de aviário e dejetos líquidos de suínos (T7), conforme Tabela 2. A recomendação de adubação para a cultura do tomateiro, de acordo com a análise de solo e a demanda exigida da cultura é de 660 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 660 kg ha⁻¹ de K₂O e 440 kg ha⁻¹ de N SBCS (2004). Para se calcular as doses a serem aplicadas de cada resíduo utilizou-se o nutriente que se apresentava em maior quantidade.

Uma alíquota dos resíduos foi amostrada e encaminhada para análise nutricional no Laboratório de Solos da UFPR – Setor Palotina, afim de determinar os teores de nitrogênio (N), fosforo (P) e potássio (K) e poder avaliar a quantidade de resíduo a ser aplicada em cada tratamento de acordo com a metodologia de SILVA (2009). O DLS e a CA apresentaram 6,2 g L⁻¹ e 25,7 g Kg⁻¹ de N, 3,98 g L⁻¹ e 54 g Kg⁻¹ de P₂O₅ e 2,57 g L⁻¹ e 36 g Kg⁻¹ de K₂O, respectivamente.

A CA apresentou matéria seca de 57%.

TABELA 2 - DOSAGEM DAS DIFERENTES FORMAS DE ADUBAÇÃO UTILIZADAS NO EXPERIMENTO. PALOTINA, PARANÁ, 2017

Tratamento	Adubação Utilizada					Quantidade de nutrientes disponibilizada (g/m ²)			Quantidade de nutrientes exigida (g/m ²)		
	CA (kg)	DLS (L)	SPS (g)	KCl (g)	Ureia (g)	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N
T1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T2	-	-	257	77	70	46,2	46,2	30,9	-	-	-
T3	1,9	-	-	-	-	46,2	38,5	13,7	-	-	-
T4	-	6,25	-	-	-	22,3	16	30,9	46,2	46,2	30,9
T5	0,95	-	219	45	55	46,2	46,2	30,9	-	-	-
T6	-	3,13	195	64	35	46,2	46,2	30,9	-	-	-
T7	1,4	4,25	-	-	-	50,9	40,5	33	-	-	-

CA: Cama de Aviário; DLS: Dejeito Líquido de Suínos; SPS: Super Fosfato Simples; KCl: Cloreto de Potássio; P₂O₅: Óxido de Fósforo; K₂O: Óxido de Potássio; N: Nitrogênio.

Fonte: O autor (2017)

2.4 PREPARO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O solo anteriormente coletado foi peneirado para retirada das impurezas dentro de uma caixa d'água de fibra de 1000 L com adição de 26 kg de vermiculita. Após esse processo, foram colocados 28 quilos de solo por slab e estes foram levados para o viveiro, local onde foi implantado o experimento. A adubação fosfatada com superfosfato simples (SPS) e a cama de aviário foram adicionadas no momento do enchimento dos slabs.

Cada slab recebeu duas plantas que correspondia a uma parcela do experimento. O plantio foi realizado no dia 5 de Outubro de 2016 e posteriormente iniciou-se a aplicação dos dejetos líquidos além da adubação mineral. O DLS foi dividido em 24 aplicações durante o ciclo da cultura, e foi aplicado com o auxílio de uma proveta de 500 ml. As adubações com KCl e Ureia foram divididas em uma aplicação de base e mais cinco de cobertura, realizadas a cada 20 dias.

A colheita iniciou-se em dezembro de 2016 e foi até fevereiro de 2017, onde os frutos eram retirados e posteriormente pesados e congelados no Laboratório de Fisiologia Vegetal da UFPR para posterior análise de qualidade.

2.5 AVALIAÇÕES

As avaliações realizadas foram de diâmetro (mm) do caule, altura da planta (mm), largura da folha (mm), produtividade ($t\ ha^{-1}$), acidez total titulável – ATT (% de ácido cítrico) e sólidos solúveis totais – SST ($^{\circ}$ Brix).

Inicialmente foram realizadas as medidas de diâmetro, altura e largura de folha com auxílio de paquímetro e trena, e as primeiras medições ocorreram aos 30 dias após o transplante (DAT) e posteriormente aos 60 e 90 DAT.

A medida que os frutos ficavam totalmente maduros, com coloração 100% vermelha, os mesmos eram colhidos e levados ao laboratório de fisiologia vegetal e era realizada a pesagem e a medição do diâmetro e altura dos frutos. Alguns destes eram separados e congelados para análise posterior de ATT e SST.

Ao final da colheita foi realizado o teste de SST, para isto os frutos foram descongelados e posteriormente triturados em um mixer e com o auxílio de uma pipeta de pauster era retirado um pouco do líquido para levar ao refratômetro digital, no qual era realizado a leitura.

Para a determinação da ATT foi retirado uma alíquota de 5 ml do mosto com auxílio de uma pipeta e colocado em um bequer de 100 ml. Na sequência adicionou-se 45 ml de água destilada e 3 gotas do indicador fenolftaleína e realizou-se a titulação com uma solução de NaOH 0,1 M (IAL, 2008).

Para determinação do percentual de ácido cítrico contido nos tomates foi utilizada a Equação 1

$$ATT_{(\%)} = \frac{V.N.f.100}{p} \quad (1)$$

N = normalidade da solução de hidróxido de sódio

V = volume da solução de hidróxido de sódio gastos na titulação em mL

p = ml da amostra gasto na titulação

f = fator de correção do hidróxido de sódio

2.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados foram submetidos a análise de variância e quando significativo submetido e comparado pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade, pelo programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na tabela 3 que os parâmetros diâmetro, largura e altura da planta foram superiores aos 30 dias com o tratamento 3 e 7, tal fato pode ser explicado por consequência da rápida mineralização dos nutrientes contidos na CA ao solo possibilitando um crescimento mais equilibrado, outro fator é que a mesma foi aplicado em dose única e o DLS foi parcelado liberando os nutrientes aos poucos.

O tratamento 4 obteve rendimento inferior aos demais o que pode estar relacionado com o fato do DLS ter uma baixa disponibilidade de P, pois segundo Alves (2008) acarreta na diminuição da síntese proteica e ácidos nucleicos interferindo no crescimento. Segundo Mueller (2013) a disparidade dos nutrientes contidos na adubação orgânica em relação ao exigido pela cultura acarreta num primeiro momento em subdesenvolvimento, porém conforme vão ocorrendo as aplicações ocorre um equilíbrio dos nutrientes.

Verificou-se que aos 60 dias todos os tratamentos se igualaram diferindo estatisticamente apenas da testemunha mostrando que com a continuidade da aplicação dos dejetos a quantidade necessária de nutrientes foi suprida, coincidindo com o período de frutificação que segundo Fayad (2002) é o período de maior absorção de nutrientes.

Aos 90 dias os índices diâmetro do caule, altura de planta e largura de folha foram iguais para todos os tratamentos diferindo apenas da testemunha, a qual apresentou resultados inferiores. A variável altura de planta atingiu seus máximos valores, diferindo apenas a testemunha dos demais tratamentos.

TABELA 3 – DIÂMETRO DO CAULE, ALTURA DA PLANTA E LARGURA DAS FOLHAS DO TOMATEIRO AOS 30, 60 E 90 DIAS APÓS O TRANSPLANTIO (DAT). PALOTINA, PARANÁ 2017

Dias	Tratamento	Diâmetro (mm)	Altura (mm)	Largura Folha (mm)
30	Testemunha	6,46 d	38 b	34,80 b
	Mineral	8,62 c	38,5 b	45,24 a
	C.A	11,15 a	45,125 a	54,26 a
	DLS	7,85 c	37,25 b	34,1 b
	CA +Mineral	9,89 b	42,625 b	36,33 b
	DLS + Mineral	9,35 b	40,625 b	46,33 a
	CA+DLS	11,22 a	50,875 a	57,51a
	C. V (%)	10,91	9,48	25,33
60	Testemunha	6,34 b		26,20 b
	Mineral	11,37 a		54,71 a
	C.A	11,79 a		62,33 a
	DLS	9,84 a	69,87 ns	50,68 a
	CA +Mineral	11,68 a		59,10 a
	DLS + Mineral	11,65 a		59,72 a
	CA+DLS	11,55 a		60,94 a
	C. V (%)	15,3	34,27	18,69
90	Testemunha	5,88 b	65,5 b	20,84 b
	Mineral	8,57 a	117,83 a	48,01 a
	C.A	10,24 a	131,25 a	43,71 a
	DLS	10,91 a	127,5 a	49,32 a
	CA +Mineral	9,58 a	109,5 a	42,48 a
	DLS + Mineral	9,01 a	117,88 a	46,15 a
	CA+DLS	11,10 a	138,38 a	47,05 a
	C. V (%)	16,1	14,43	17,73

CA: cama de aviário; DLS: dejetos líquidos de suíno.

Letras diferentes na coluna evidenciam grupos distintos de média. Dados obtidos pelo teste de agrupamento de Scott-Knott com $p < 0,05$ no software Sisvar 5.0

FONTE: o autor, 2017

Logo após o início do desenvolvimento dos primeiros frutos observou-se a ocorrência de podridão apical (PA) na parte distal do fruto, conforme observa-se na Figura 1, a qual pode estar relacionada com deficiência de cálcio (Ca). Junior (2011) explica que quando ocorre uma perda excessiva de água pela planta favorece o surgimento de PA nos frutos, aliado com a baixa disponibilidade do Ca.

FIGURA 1-FRUTO DE TOMATE COM OCORRÊNCIA DE PODRIDÃO APICAL (PA) NA PARTE DISTAL. PALOTINA, PARANÁ, 2017



Fonte: o autor (2017)

No presente experimento, constatou-se que no início da frutificação as plantas não foram irrigadas no período de um dia por conta de problemas com sistema de irrigação, então utilizou-se de um regador para disponibilizar água para as plantas neste período. Tal fato pode ser explicado por Carrijo (2004) que além da deficiência da Ca, o déficit hídrico pode ter causa direta na PA dos frutos. Quando identificou-se PA nos frutos, foi realizado a calagem para elevar a quantidade de Ca no solo para reverter o problema.

Conforme Tabela 4, houve diferença estatística na produtividade entre os tratamentos, no qual os melhores resultados foram obtidos com o tratamento mineral, com a suplementação da CA e DLS com o mineral e a junção da CA mais DLS. Segundo Muller *et al.* (2013) em estudo com adubação orgânica na cultura do tomate

constatou que somente o uso de CA não foi suficiente para suprir as necessidades da cultura porém quando em associação com mineral atingiu níveis satisfatórios de produtividade.

TABELA 4 - DIÂMETRO, ALTURA, PRODUTIVIDADE, ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL (ATT) E SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (SST) DOS FRUTOS DOS TOMATEIROS. PALOTINA, PARANÁ, 2017

Tratamento	Diâmetro (mm)	Altura (mm)	Produtividade (t ha ⁻¹)	ATT (% de ácido cítrico)	SST (° Brix)
Testemunha	53,00 b	43,97 b	2,83 b		
Mineral	66,50 a	53,2 a	11,80 a		
C.A	57,14 b	47,53 b	4,05 b		
DLS	68,92 a	55,72 a	5,71 b	0,39 ns	5,28 ns
CA +Mineral	61,64 a	50,00 b	10,37 a		
DLS + Mineral	68,18 a	53,3 a	8,90 a		
CA+DLS	62,77 a	49,28 b	9,02 a		
C. V (%)	7,25	8,02	21,29	21,2	15,29

Letras diferentes na coluna evidenciam grupos distintos de média. Dados obtidos pelo teste de agrupamento de Scott-Knott com $p < 0,05$ no software Sisvar 5.0

FONTE: o autor(2017)

Verifica-se que para o tratamento 7 a média foi estatisticamente igual aos tratamentos com adubação mineral e com a complementação orgânica e mineral, podendo ser explicado pelo fato dos nutrientes terem sido supridos conforme demanda da cultura como pode ser observado na Tabela 2. Cabe salientar que as produtividades não foram superiores pelo fato das plantas terem sido conduzidas em slabs com baixo volume de solo o qual pode ter dificultado o desenvolvimento do sistema radicular da planta, tendo em vista que o tomateiro pode alcançar produtividade superiores a 120 t ha⁻¹ quando conduzidos em canteiros (SHIRAIGE, 2010).

Segundo Ferreira (2006), em experimento com diferentes dosagens de N e esterco bovino, não obteve alterações nos SST e ATT, o mesmo se observou com

Ferreira (2010) em estudo para avaliar a qualidade do tomate em relação a produção orgânica e convencional, alcançando valores similares aos do presente experimento.

4 CONCLUSÃO

A adubação orgânica se mostrou uma ótima alternativa como fonte de nutrientes para o desenvolvimento da planta quando em associação entre CA e DLS ou quando complementada com a mineral.

Constatou-se a que a utilização de apenas uma fonte de adubação orgânica não é viável pois não atinge níveis satisfatórios de produção.

5 REFERÊNCIAS

ALVES, A.U.; PRADO, R. M. de.; GONDIM, A. R. O. de.; FONSECA, I. M.; FILHO, A. B. C. Desenvolvimento e estado nutricional da beterraba em função da omissão de nutrientes. **Horticultura Brasileira**. Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 292 – 295. 2008.

BRATTI, F. C. **Uso de cama de aviário como fertilizante orgânico na produção de aveia preta e milho**. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de pós-graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2013.

BUSCH, A. P. B.; Análise da conjuntura agropecuária: safra 2009/2010. **Estado do Paraná Secretaria da Agricultura e do Abastecimento: Departamento de Economia Rural**. Disponível em:
<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/suino_2009_10.pdf>
> Acesso em: 18 dezembro 2017.

CARRIJO, O. A.; VIDAL, M. C.; REIS, M. V. B.; SOUZA, R. B.; MAKISHIMA, N. Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casas de vegetação. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 22, n. 1, p. 05-09, jan/mar. 2004.

COSTA, L. S. de.; GARCIA, L. A. F.; BRENE, P. R. A. Panorama do setor de frango de corte no Brasil e a participação da indústria avícola paranaense no complexo dado seu alto grau de competitividade. **Anais do IV SINGEP**. São Paulo. 2015

FAYAD, J. A.; FONTES, P. C. R.; CARDOSO, A. A.; FINGER, F. L.; FERREIRA, F. A. Absorção de nutrientes pelo tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 20, n. 1, p. 90-94, março. 2002.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**. Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, jul.-dez. 2008.
Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/meusarquivospdf/art63.pdf>> Acesso em: 18 dezembro 2017.

FERREIRA, M. M. M.; FERREIRA, G. B.; FONTES, P. C. R.; DANTAS, J. P. Qualidade do tomate em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas estações. **Horticultura Brasileira**. Boa Vista, v. 24, n. 2, p. 141-145, abr/jun. 2006.

FERREIRA, S. M. R.; FREITAS, R. J. S. de.; KARKLE, E. N. L.; QUADROS, D. A. de.; TULLIO, L. T.; LIMA, J. J. de. Qualidade do tomate de mesa cultivado nos sistemas convencional e orgânico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 30, n. 1, p. 224-230, jan/mar. 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 4 ed. 2008. E-book. Disponível em:

<http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosia_l_2008.pdf> Acesso em: 30 Outubro 2017.

INSTITUTO AGRONOMICO DO PARANÁ (IAPAR). **Cartas Climáticas do Paraná: Classificação Climática**. Disponível em : <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>> Acesso em: 30 Outubro 2017.

JUNIOR, F. P. B. **Produção de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) reutilizando substratos sob cultivo protegido no município de Iranduba-AM**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de pós-graduação em Agronomia Tropical, Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus, 2012.

JUNIOR, S. J. A.; NETO, E. B.; BARRETO, L. P.; RESENDE, L. V. Podridão apical e produtividade do tomateiro em função dos teores de cálcio e amônio. **Revista Caatinga**. Recife, v. 24, n. 4, p. 20-26, out/dez. 2011.

LOURENZI, C.R. **Dejetos de suínos: Produção de culturas, efeitos na matéria orgânica e na transferência de formas de fósforo**. 127 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 2014.

MAIA, J. T. L. S.; CLEMENTE, J. M.; SOUZA, N. H. de.; SILVA, J. O. de.; MARTINEZ, H. E. P. Adubação orgânica em tomateiros do grupo cereja. **Revista Biotemas**. Monte Carlos, v.9, n.1, p. 37-44, março. 2013.

MIYAZAWA, M.; BARBOSA, G. M. C. de. **Dejeto líquido de suíno como fertilizante: método simplificado**. 26 p. Boletim técnico, nº 84, IAPAR, Londrina, 2015.

MORAES, M. T. de.; ARNUTI, F.; SILVA, V. D. de.; SILVA, R. F. da.; BASSO, C. J.; ROS, C. O. D. Dejetos líquidos de suínos como alternativa a adubação mineral na cultura do milho. **Revista Semina**. Londrina, v. 35, n. 6, p. 2945-2954, nov/dez. 2014.

MUELLER, S.; WAMSER, A. F.; SUZUKI, A.; BECKER, W.F. Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais. **Horticultura Brasileira**. Caçador, v. 31, n. 1, p. 86-92, jan/mar. 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (SBCS) **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. – 10. Ed. – Porto Alegre, 2004. *E-book*. Disponível em: < http://www.sbcs-nrs.org.br/docs/manual_de_adubacao_2004_versao_internet.pdf> Acesso em: 18 dezembro 2017.

SHIRAHIGE, F. H.; MELO, A. M. T. de.; PURQUERIO, L. F. V.; CARVALHO, C. R. L.; MELO, P. C. T. de. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano

em função do raleio de frutos. **Horticultura Brasileira**. Piracicaba, v. 28, n. 3, p. 292-298, jul/set. 2010.

SOUZA, J. L. de. Sistema orgânico de produção de tomate. **INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL**. Vitória, Incaper, p. 35-67. 2010