



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA



ORGELIO AUGUSTO DE SENE

**USO DE SULFATO DE AMONIO E URÉIA EM COBERTURAS NO CONTROLE DE
FITONEMATOIDES EM CULTIVARES DE SOJA NA MICRORREGIÃO DE
CHAPADINHA-MA**

CHAPADINHA-MA
2017

ORGELIO AUGUSTO DE SENE

**USO DE SULFATO DE AMONIO E URÉIA EM COBERTURAS NO CONTROLE DE
FITONEMATOIDES NA CULTURA DA SOJA NA MICRORREGIÃO DE
CHAPADINHA-MA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como pré-requisito básico para conclusão do curso de agronomia do centro de ciências agrárias e ambientais da Universidade Federal do Maranhão.

Orientador(a):

Profa. Dra. Izumy Pinheiro Doihara

CHAPADINHA-MA
2017

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

De Sene, Orgelio Augusto.

USO DE SULFATO DE AMONIO E URÉIA EM COBERTURAS NO CONTROLE DE FITONEMATOIDES NA CULTURA DA SOJA NA MICRORREGIÃO DE CHAPADINHA-MA / Orgelio Augusto De Sene. 2017.

54 p.

Orientador(a): Profa. Dra. Izumy Pinheiro Doihara.

Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha MA, 2017.

1. Criconemoides sp. 2. Glycine Max. 3. Nitrogenio.4. P. brachyurus. 5. T. tuxaua. I. Doihara, Profa. Dra. Izumy Pinheiro. II. Título.

ORGELIO AUGUSTO DE SENE

USO DE SULFATO DE AMONIO E URÉIA EM COBERTURAS NO CONTROLE DE
FITONEMATOIDES NA CULTURA DA SOJA NA MICRORREGIÃO DE
CHAPADINHA-MA

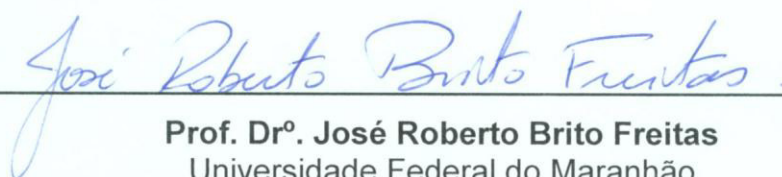
Trabalho de conclusão de curso apresentado como
pré-requisito básico para a conclusão do curso de
agronomia, do Centro de Ciências Agrárias e
Ambientais da Universidade Federal do Maranhão.

Aprovado em: 10 / 01 / 2018

BANCA EXAMINADORA:



Profa. Dra. Izumy Pinheiro Doihara
Universidade Federal do Maranhão
(Orientadora)



Prof. Drº. José Roberto Brito Freitas
Universidade Federal do Maranhão
(Profº. Adjunto)



Profa. Dra. Mariléia Barros Furtado
Universidade Federal do Maranhão
(Profa. Adjunta)

Com dedicação e cidadania buscando a realização humana e profissional, dedico este trabalho a esta “terra de palmeiras onde canta o sabiá”, a toda sociedade que pagam os impostos, ao seguimento agropecuário como contrapartida dos recursos públicos investidos na minha formação.

AGRADECIMENTOS

Ao grande arquiteto do universo que proporcionou os meios que me fizeram vencer os desafios dessa trajetória, aprendendo e compreendendo sob seus desígnios;

Aos anjos humanos que me ajudaram tanto nos anseios abstratos como nos materiais e as “pedras de tropeço” que também fazem parte da construção deste mesmo templo;

Aos meus filhos Álvaro Guilherme e Ana Julia pelo apoio e compreensão;

Ao Cap. PM oficial Josemar da Costa Pinto Junior por ter realizado minha matrícula no curso como procurador;

A Sr.^a Maria Mendes Viana, (Maria Cota) e Srt.^a Inária Lima pelo acolhimento;

Aos Srs.^o João Lourenço e Francisco Rego (neném), que viabilizaram condições de moradia nos últimos anos;

Ao companheiros de curso Francisco Diniz (Chicão), Sr^o Eduardo e membros da equipe do laboratório;

Aos docentes do curso de agronomia, Profa. Dra. Izumy Dhoihara, coordenadora de estágio e TCC, Prof.^o Dr.^o Sinval Garcia coordenador de estágio, ao Prof.^o Dr.^o Fabiano Simas, Prof.^o Dr.^o José Maria e ao Prof.^o Dr.^o Jeferson Siqueira pela valorosa contribuição no TCC bem como aos administradores e colaboradores da Fazenda Europa;

Agradecimento a Profa. Dra. Rosane, ao Prof.^o Dr.^o Anderson Zanine e a Profa. Dra. Daniele pela contribuição para o início de mais um novo desafio;

A querida Profa. Pedag. Srt.^a Erany Lisboa dos Santos pelo acolhimento carinhoso, compreensão e apoio compartilhado.

RESUMO

USO DE SULFATO DE AMONIO E URÉIA EM COBERTURAS NO CONTROLE DE FITONEMATOIDES NA CULTURA DA SOJA NA MICRORREGIÃO DE CHAPADINHA-MA

Os nematoides são organismos microscópicos que habitam os diferentes perfis e classes do solo ocorrem em todas as regiões do Brasil. Sua importância está principalmente no setor agropecuário, onde no bioma cerrado vem alcançando destaque pelo seu parasitismo nas culturas agrícolas, principalmente na monocultura da soja, onde interferem na produtividade. Este trabalho avaliou o uso da adubação nitrogenada em coberturas como potencial insumo para o controle de diferentes gêneros de fitonematoides, em solo naturalmente infestado, comparando o desempenho agrônômico de sete cultivares de soja adaptadas a micro região de Chapadinha MA. Foram coletadas 105 amostras de solo e 105 amostras de raízes para a extração dos fitonematoides, totalizando 210 análises microscópicas além da mensuração da altura das plantas de soja, peso de raíz, diâmetro do caule, peso de massa fresca, massa seca e produtividade de vagens.

As amostras de solo foram processadas pela técnica de Jenkins (1964), os nematoides presentes nas raízes pelo método de Coolen & D' Herd (1972). Os nematoides extraídos foram quantificados com o auxílio da lâmina de Peters sob microscópio fotônico. Os fitonematoides avaliados foram os *Pratylenchus brachyurus*, *T. tuxaua* e *Criconemoides sp.* a nível de gênero.

Palavras chave: Glycine Max; Nitrogenio; *P. brachyurus*; *T. tuxaua*; *Criconemoides sp.*

ABSTRACT

USE OF AMMONIUM E URINE SULPHATE IN COVERINGS IN THE CONTROL OF PHYTONEMATIDS IN SOYBEAN CULTURE IN THE CHAPADINHA-MA MICROREGION

The nematodes are microscopic organisms that inhabit the different soil profiles and classes occur in all regions of Brazil. Its importance is mainly in the agricultural sector, where in the cerrado biome has been highlighted by its parasitism in agricultural crops, mainly in soy monoculture, where they interfere in productivity. The objective of this work was to evaluate the use of nitrogen fertilization in coverages as potential inputs for the control of different genotypes of phytonematoids in naturally infested soil, comparing the agronomic performance of seven soybean cultivars adapted to the micro region of Chapadinha MA. A total of 105 soil samples and 105 root samples for phytonuthoid extraction, totalizing 210 microscopic analyzes in addition to measuring the height of soybean plants, root weight, stem diameter, fresh mass weight, dry mass and pod yield.

The soil samples were processed by Jenkins (1964), the nematodes present in the roots by the method of Coolen & D 'Herd (1972). The extracted nematodes were quantified with the aid of the Peters' slide under a photonic microscope. The phytonematoids evaluated were *Pratylenchus brachyurus*, *T. tuxaua* and *criconemoides* sp. at the gender level.

Keywords: *Glycine Max*; Nitrogen; *P. brachyurus*; *T. tuxaua*; *criconemoides* sp.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Indicadores Agronômicos.....	25
Tabela 2: Infestação de Fitonematoides.....	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Médias registradas para a variável altura da planta, os valores estão em centímetros.	28
Figura 2: Médias registradas para variavel peso de massa fresca, os valores estão em gramas.	28
Figura 3: Médias registradas para variável peso de matéria seca, em gramas.	29
Figura 4: Médias registradas para variável diâmetro do colmo em milímetros.....	30
Figura 5: Médias da variável peso de raiz em gramas.	31
Figura 6: Médias registradas para variável número de vagens em unidades.	32
Figura 7: Médias da Infestação de <i>Pratylenchus Brachyurus</i> no solo em unidades por decímetro cúbico.	Erro! Indicador não definido.
Figura 8: Médias de infestação de <i>Pratylenchus Brachyurus</i> nas amostras de raízes em unidade por grama de raiz).	Erro! Indicador não definido.
Figura 9: Médias da infestação de <i>T. Tuxaua</i> em amostras de solo em unidades por decímetro cúbico.	35
Figura 10: Médias da infestação de <i>T. Tuxaua</i> em amostras de raízes em unidades por gramas.	36
Figura 11: Médias da infestação de <i>Criconemoides</i> nas amostras de solo em unidades por decímetro cúbico.	37
Figura 12: Médias da infestação de <i>Criconemoides</i> em amostras de raízes em unidades por grama.	38
Figura 13: Correlação existente entre a infestação nas raízes e os indicadores agronômicos.....	39
Figura 14: Correlação existente entre a infestação no solo e os indicadores agronômicos.....	40

Figura 15: Correlação existente entre a ocorrência entre gêneros de fitonematoides.
.....41

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	JUSTIFICATIVA	14
3	OBJETIVO.....	15
3.1.1	Objetivo geral.....	15
3.1.2	Objetivos específicos.....	15
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
4.1.1	Características gerais da cultura da soja.....	15
4.1.2	A soja na região leste Maranhense	16
4.1.3	Fitonematoides	18
4.1.4	Os fertilizantes nitrogenados	19
4.1.5	Adubação nitrogenada e o controle de fitonematoides.....	20
5	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	22
5.1.1	Condução do experimento.....	22
5.1.2	Procedimentos em laboratório.....	23
5.1.3	Coleta dos dados e Avaliação dos resultados	23
6	RESULTADOS	25
6.1.1	Indicadores agronômicos -Tabela 01.....	25
6.1.2	Infestação de fitonematoides - Tabela 02.....	26
6.1.3	Altura de plantas.....	27
6.1.4	Produção de massa fresca:.....	28
6.1.5	Produção de massa seca:	29
6.1.6	Diâmetro do caule:.....	30
6.1.7	Peso de raíz:.....	31
6.1.8	Número de Vagens:.....	31
7	FITONEMATOIDES	33

7.1.1	<i>Pratylenchus</i> solo	33
7.1.2	<i>Pratylenchus</i> raíz	34
7.1.3	<i>Tubixaba</i> solo:	35
7.1.4	<i>Tubixaba</i> Raíz:.....	35
7.1.5	<i>Criconemoide</i> Solo:	37
7.1.6	<i>Criconemoide</i> Raíz:	38
8	Coeficientes de Correlação	39
8.1.1	Infestação nas Raízes x Indicadores Agronômicos	39
8.1.2	Infestação no Solo x Indicadores Agronômicos	40
8.1.3	Correlação entre Gêneros de Fitonematoides.....	41
9	DISCUSSÃO	42
10	CONCLUSÕES	46
11	REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

Os nematoides *Pratylenchus Brachyurus*, *Tubixaba Tuxaua* e os *Criconemoides* são animais agrupados no filo nematoda, apresentam as extremidades afiladas, é comumente descritos como vermes que habitam diferentes substratos, seu corpo é alongado e cilíndrico, algumas espécies apresentam diferentes simetrias. Sua classificação varia entre os de vida livre e endoparasitas, capazes de invadir os tecidos radiculares das plantas e ficar grande parte do seu ciclo de vida dentro das raízes causando lesões importantes.

Nos últimos anos, os fitonematoides tem diminuído a produtividade da soja, além de perdas econômicas extremamente preocupantes em diversas culturas e em várias regiões do Brasil, especialmente no cerrado (EMBRAPA, 2008).

A sojicultura no cerrado proporcionou condições para o desenvolvimento e disseminação destes microrganismos devido ao caráter de monocultivo e ausência de rotação e sucessão com culturas hospedeiras (INOMOTO, 2008), além de outros fatores como as características física dos solos, má distribuição de chuvas, baixos níveis de pH e a exploração sem o devido cuidado no manejo. Os fitonematoides configuram como uma importante praga para diversas culturas agrícolas (GALBIERI et al., 2016), podendo interferir na sanidade das plantas e ao longo dos tempos inviabilizarem grandes extensões de terra pelo declínio gradual do potencial produtivo do solo.(WADT et al., 2003). Sua patogenicidade esta relacionada com as suas características específicas (gênero, espécie), ao habito de vida (livre ou parasita), seu habitat, número de população infestante e suas inter-relações com os fatores bióticos e abióticos (EMBRAPA, 2008). Algumas espécies são capazes de viver e reproduzir em meio aos tecidos vegetais como a espécie *Platylenchus Brachyurus* que podem invadir a raiz e migrar constantemente para o interior e ao exterior da mesma.

Segundo MC Sorley (2003), há espécies capazes de resistir a grandes variações em seu habitat, de temperatura, estresse hídrico, insolação, granulometria do solo e pH, dotando este microrganismo com grande capacidade de sobrevivência e reprodução.

A exploração agrícola tradicional em algumas situações desprezam os conceitos tecnológicos mais recentes e adotam práticas de manejo gerando gastos desnecessários e resultados ineficazes.

As regiões do cerrado, em sua maioria, caracterizam-se por apresentar solos de baixa fertilidade e explorados em regime de plantation. Baseado nestas características, a sojicultura torna-se mais rentável e competitiva com a adoção de tecnologias, entre elas, o uso de fertilizantes no processo de produção agrícola, inclusive os fornecedores do nitrogênio, mesmo existindo grande produção de nitrogênio pelo processo de fixação biológica do N atmosférico pelas bactérias do gênero *Rhizobium* (TAIZ & ZEIGER, 2003).

O nitrogênio é um dos macro-nutrientes que apresenta maior complexidade devido a sua particularidade de se dissipar em contato com o meio, sendo um elemento altamente volátil e dinâmico.

No processo de uso na agricultura, uma grande quantidade é naturalmente perdida podendo alterar as propriedades químicas e físicas do solo, portanto soma a favor do passivo ambiental dos fertilizantes amoniacais e a uréia usados nas lavouras, contribuindo para a acidificação dos solos (LOPES, 1989).

Níveis baixos de pH acentuam os problemas relacionados à população de alguns gêneros de fitonematoides (MENDES et al., 2012). Caso os fertilizantes não sejam aplicados em dose e forma adequadas em acordo com a especificidade do solo e do clima, o processo de acidificação e perdas poderá ser ainda mais acentuado podendo causar grandes prejuízos para as culturas e meio ambiente.

A acidificação do solo tem relação significativa com a população de microrganismos da rizosfera, incluindo o *P. Brachyurus*.

Os fitonematoides além dos prejuízos decorrentes do seu parasitismo poderá afetar o hospedeiro pelas doenças desencadeadas, criando portas de entrada para outros patógenos, além de serem vetores para vírus, bactérias e fungos; alteram a susceptibilidade do hospedeiro a outros patógenos por meio da indução de alterações fisiológicas (BERGESON, 1971; Bergamin Filho et al., 2002).

Segundo Castilho & Vovlas (2007), em diferentes populações de *P. Brachyurus*, como a densidade populacional variando entre 0,05 e 30 nematoides por centímetro cúbico de solo afetam os indicadores agrônômicos como a massa fresca das raízes e a massa seca da parte aérea podendo o nível de danos variar, dependendo da combinação das espécies infestantes. Já nas plantas hospedeiras, o número considerado prejudicial está acima de 9000 nematoides por planta, resultados verificados em experimento com algodoeiro conforme pesquisas de Inomoto et al., (2001)

2 JUSTIFICATIVA

Existe uma complexidade para se determinar com precisão o comportamento do fitonematoide, devido a inúmeros fatores que corroboram para sua mobilidade, taxa de eclosão de ovos e a escolha da planta a ser parasitada.

Algumas cultivares poderão conviver com o fitonematoide sem sofrer influência dessa presença na produtividade, outras não. São necessárias pesquisas e experimentos para a identificação de cultivares de soja tolerante ao ataque do fitonematoide, e assim determinar com maior precisão a dinâmica destes animais em seu habitat, seja no solo ou nas raízes das plantas, sua interação com outros microrganismos e o grau de danos causados em diferentes cultivares de soja para uma região específica. Desenvolver eficientes métodos de controle, visando à integração de processos tornando-os eficazes e menos impactantes, para assim reduzir o custo de produção, aumentando a produtividade por área cultivada, o que reflete na eficiência marginal do capital investido nos empreendimentos agrícolas, alcançando melhores resultados, como a melhoria da qualidade dos produtos, entre eles, os teores de proteína dos grãos de soja e a redução das perdas decorrentes de infestações do fitonematoide e da volatilização da amônia pelo uso inadequado de fertilizantes agrícolas.

3 OBJETIVO

3.1.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito da adubação de cobertura com o sulfato de amônio, e a mistura do sulfato com uréia sobre a população de fitonematoide em diferentes cultivar de soja cultivada em solo naturalmente infestado.

3.1.2 Objetivos específicos

Avaliar o efeito da mistura uréia+sulfato de amônio em cobertura na cultura da soja, e o sulfato de amônio isoladamente sobre o parasitismo do *Pratylenchus brachyurus*, *T. tuxaua* e *criconemoides sp.*

Avaliar a correlação entre os diferentes gêneros de fitonematoides no mesmo solo.

Avaliar a correlação entre os marcadores fenologicos da cultura e infestação de *P. Brachyurus* em amostras de solo e raiz.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1.1 Características gerais da cultura da soja

A soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) pertencente à família fabaceae, é uma das culturas agrícola nacional de maior importância econômica. Da soja se extrai óleos vegetais e matéria-prima para agroindústria de rações animais e outros produtos de alto valor agregado.

O seu centro de origem é o continente asiático, é originária da Manchúria região da China (CHUNG & SINGH, 2008). Foi desde 2. 838 A.C. considerada pelos chineses uma das culturas essenciais à estabilidade dessa civilização (BONATO; BONATO, 1987; CAMARA, 1998; FREDERIZZI, 2005).

O cerrado brasileiro proporcionou condições para o crescimento da área cultivada e outros fatores como mercado favorável, políticas agrícolas de incentivo

ao fortalecimento da cadeia de produção ao processamento agroindustrial e ao desenvolvimento de tecnologias (EMBRAPA, 2014), além de oferecer terras com grande possibilidade para mecanização e baixo custo para aquisição.

A produtividade média das lavouras brasileiras passou de 1.369,4 kg. Há⁻¹ na safra 1985/86 para 2.927,00 kg.ha⁻¹ (safra 2009/10), representando um aumento de 113,77% nesse período.

Na safra 2015/16, a produtividade média nacional foi de 2,870 mil kg/ha (CONAB, 2017) e um aumento da área cultivada de 9,6 milhões para 23,6 milhões de há (LAZZAROTTO & HIRAKURI, 2010). A produção é concentrada em três estados maiores produtores, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, o estado do Paraná apresenta a maior produtividade média com 3.721,00 kg.há⁻¹.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial, na safra 2016/2017 colheu cerca de 113,923 milhões de toneladas em uma área plantada de 33,482 milhões de hectares e produção média de 3 501 kg.há⁻¹ (CONAB, 2017).

A cultura vem se expandindo para outras regiões que oferecem condições para grandes áreas de produção em economia de escala, conseqüentemente elevando os índices de desmatamento que superaram o desmatamento ocorrido na floresta amazônica no ano 2009/2010, segundo dados do governo federal cerca de 6 470 km² de área foram desflorestadas, as maiores áreas ocorreram no estado do Maranhão, Piauí, Tocantins, Mato Grosso e Bahia, avançando progressivamente ao centro-norte do cerrado (G1-GLOBO, 2013). A soja participa com um montante de US\$ 17,115 bilhões em vendas no ano de 2010, ficando apenas atrás dos E.U.A. e União Europeia.

4.1.2 A soja na região leste Maranhense

O início da sojicultura na região leste do estado do Maranhão foi em 1990, já em 2006 a região ocupou 10% de toda a área plantada no estado.

Os municípios produtores de soja da região do Baixo Parnaíba são: Chapadinha, Anapurus, Mata Roma, Brejo, Buriti, Santa Quitéria do Maranhão e

Urbano Santos, Milagres, São Benedito, São Bernardo e Magalhães de Almeida a produtividade média para região está em torno de 3.082 kg/há (SAGRIMA, 2014).

Os atrativos que fizeram com que muitos produtores chegassem foi o preço acessível da terra, a organização com corretores locais que conseguiam mobilizar com grande eficácia os proprietários dessas terras e vende-las em regime coletivo, pois a maioria destes não possuíam capital e conhecimento técnico para trabalhar com culturas agrícolas como a soja. Segundo a Sagrima (2014), o baixo custo para abertura das áreas de plantio por causa da topografia plana e a distância privilegiada entre os principais eixos de escoamento da produção, são alguns dos motivos que levaram os produtores a investirem no plantio de soja.

4.1.3 Fitonematoides

Mais de 100 espécies de nematoides envolvendo cerca de 50 gêneros estão associados à cultura da soja (EMBRAPA, 2010). Os níveis de danos podem variar dependendo da combinação da espécie de fitonematoide, e da planta hospedeira (CASTILHO; VOVLAS, 2007).

A família *Pratylenchidae* dentre eles o gênero *Pratylenchus* apresentam indivíduos com campo lateral com quatro a seis incisuras, região labial baixa achatada, esqueleto cefálico forte, estilete curto e forte, glândulas esofagianas em lobos sobrepondo o intestino ventralmente, fêmea com cauda conóide alongada com término truncado ou arredondado, macho com esfago não degenerado, bursa terminal (CARES & HUANG, 2000).

A família *Criconeematidae* apresentam indivíduos com corpo curto, cilíndrico em forma de charuto, cutícula de anelação grossa, a espécie *Cricone-mela* apresenta cerca de 40 a 200 anéis retróssados lisos, região labial contínua com o corpo e lóbulos submedianos desenvolvidos, estilete forte, raramente fino e flexível, vulva aberta ou fechada, cauda conóide ou arredondada (CARES & HUANG, 2000).

O gênero *Tubixaba* da família *Aporcelamidae*, descoberto no oeste do estado do Paraná, na cidade de Marechal Cândido Rondon. Apresenta porte mais avantajado em relação aos fitonematoides de outras famílias, podem ser visíveis mesmo a olho nu, com comprimento entre 1,11 cm para fêmeas e 1,18 cm para machos, estilete bucal do tipo odontoestilete (VOVLAS et al., 1987). É um nematoide classificado como onívoro (hábitos alimentares variados), como outros *aporcelaimídeos*, desde sua descoberta tem sido associado ao parasitismo sobre plantas cultivadas, como milho, trigo, soja e mandioca no Paraná (ANTONIO & CARNEIRO, 1983). No Brasil os nematoides mais prejudiciais à cultura são os formadores de galhas (*Meloidogyne* spp), o de cisto (*Heterodera Glycines*), e o das lesões radiculares (*Pratylenchus Brachyurus*) e o reniforme (*Rotylenchulus reniformis*), (EMBRAPA, 2008).

Os fitonematoides vivem no filme de água, se movimentam por entre as partículas de solo, seu tamanho microscópico permite a movimentação

eficiente sem a atividade de construção de túneis (DINARDO – MIRANDA; FRACASSO, 2009).

O *P. Brachyurus* é capaz de penetrar nos tecidos da planta hospedeira através da epiderme e se mover de uma célula para outra por entre os tecidos epidérmico, parenquimático, ou do córtex, penetrando nas paredes celulares e também invade os tecidos corticais de raízes, produzindo cavidades ou túneis, resultando em lesões (LINDSEY; CAIRUS, 1971). Esse nematoide tem sido vulgarmente denominados de nematoides das lesões radiculares, ou “root lesion nematode”(GODFREY, 1929). Ataques do *Platylenchus Brachyurus* às raízes das plantas hospedeiras causam danos associados a pelo menos três tipos de ação: mecânica, tóxica, espoliativo (FERRAZ, 2006).

4.1.4 Os fertilizantes nitrogenados

Para a produção agrícola os fertilizantes nitrogenados podem corresponder a 80% dos custos com adubação (STANGEL, 1984). Apesar do custo de produção ser elevados com o uso desses fertilizantes, deve-se considerar ainda que o aproveitamento efetivo de N chega a ser inferior a 50% de todo o volume aplicado (RAO et al., 1992; CANTARELLA, 2007; TRIVELIN & FRANCO, 2011).

Considerando as perdas que implicam em redução da eficiência de aproveitamento de N, estima-se que na verdade para produzir 3000 kg de soja, são necessários 480 kg de N, o que torna a cultura inviável do ponto de vista econômico devido ao alto custo destes fertilizantes (EMBRAPA, 2001).

As perdas são decorrentes do processo de volatilização da amônia, percolação, associados a fatores como temperatura, umidade do solo (Rocha et al., 2008). Por ser um composto altamente solúvel a volatilização favorece a lixiviação de nitratos e sua higroscopicidade também favorece as perdas em campo, pois em contato com o ar, a atividade de hidrólise da uréia é intensa (Costa et al., 2003). De acordo com Lopes et al., (2000), a incorporação de ureia a 5-7 cm de profundidade reduziu drasticamente essas perdas.

A volatilização é um dos processos importantes que implica em redução da eficiência do fertilizante e poderá ser maior ou menor de acordo com a forma com que se encontra o nitrogênio sendo duas formas são as mais usadas nas áreas agrícolas brasileiras, o N-amidico $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, ureia, e o N-amoniacoal ($\text{N}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$), sulfato de amônio.

Dentro do contexto de perdas, o sulfato de amônio é a forma de nitrogênio que apresenta menor taxa de perda, pois não apresenta volatilização quando o pH da base é inferior a sete, mesmo ao ser aplicado em substratos com alta relação carbono/nitrogênio (VOLK, 1959). Segundo Vilas Boas, (1995) o aproveitamento do N poderá oferecer maior eficiência se for aplicado ao solo em mistura de ureia e sulfato de amônio ainda que em mistura de granulos.

Em experimento em laboratório realizado pelo departamento de solos e nutrição de plantas da Esalq/Usp, Vitti et al. (2002), constatou resultado satisfatório para redução de perdas por volatilização de N-NH₃ ainda que em mistura de grânulos aplicados na superfície do solo, apresentando eficiência técnica e agrônômica para a redução de perdas, sendo que a otimização dos resultados dependerá da dose de sulfato de amônio na composição da mistura (VITTI et al., 1999).

4.1.5 Adubação nitrogenada e o controle de fitonematoides

Os fatores bióticos e abióticos podem interferir no grau de infestação de fitonematoides em uma cultura agrícola, dentre eles, o manejo químico do solo incorreto, o que resulta no desbalanço nutricional, sendo associado à presença de diversos gêneros e espécies de microrganismos como *Fusário oxysporum* e *Rhizoctonia solani*, interferem no grau de infestação (EMBRAPA, 2008).

Para espécies de nematoides como o *P. Brachyurus* o grau de infestação é menor em raízes de plantas em condições de deficiência nutricional, sendo que a melhor nutrição da planta aumenta a tolerância desta ao ataque [...] (MELAKEBERHAN et al., 1997; MELAKEBERHAN, 2004).

Em experimentos com alface em casa de vegetação com substrato infestado por fitonematoides, para a variável, produção de massa fresca das raízes o fator de tratamento com adubação NPK registrou influencia na redução da infestação de fitonematoides, quando associado à solarização (SILVA et al., 2006).

Para Ribeiro et al., 1998 a incorporação de compostos orgânicos no solo aumenta a tolerância da planta hospedeira ao ataque de fitonematoides e reduz a população destes microrganismos.

A redução populacional pela adição de matéria orgânica se dá pela liberação de compostos tóxicos durante a decomposição favorecendo o aumento da população de inimigos naturais (RODRIGUEZ-KABANA, 1986; RICCI et al., 2000).

A aplicação de material orgânico no solo poderá contribuir positivamente na população de microrganismos antagonistas, corroborando com a produção de compostos tóxicos aos fitopatogênicos e aumentando a supressividade (Souza, 2004).

Porém, esta prática isoladamente não tem apresentado eficácia devido às perdas por volatilização de compostos resultantes da decomposição do material que exerce ação tóxica aos fitopatogênicos (Stapleton, 2000).

Em pesquisas com algodoeiro a adubação nitrogenada em cobertura representou alternativa viável para melhorar a sanidade e aumentar sua capacidade produtiva, em áreas com nematoides.

Em condições de alta infestação, no entanto, deve ser experimentalmente, avaliada em conjunto com as medidas curativas (SILVA et al., 1993). Nesse sentido, Fuzatto et al., (1990), verificaram, preliminarmente, que o uso de 30 kg há⁻¹ de N, em cobertura, reduziu em cerca de 27% a intensidade dos sintomas relacionados ao ataque de nematoides comparados ao tratamento sem N.

O efeito contra o fitonematoide tem associação à forma com que se encontra o nutriente disponível no solo, fertilizantes que liberam grande quantidade de amônia no substrato tem maior potencial de prejudicar a nematofauna (Zambolim et al., 2001).

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

5.1.1 Condução do experimento

O experimento foi realizado a campo, em Latossolo amarelo distrófico, na fazenda Europa, localizada no município de Mata Roma, região leste do estado do Maranhão, coordenadas geográficas (-3.686304, -43.174786) em gleba de terra totalizando 200 hectares, em uma reboleira com ocorrência de fitonematoides. A exploração agrícola é em regime de sequeiro, com índice pluviométrico registrado em 706 mm para o período compreendido entre o semeio e a coleta do experimento.

O delineamento experimental foi Delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 7x3 com cinco repetições, sendo os fatores, cultivar e adubação, com sete níveis no fator cultivar e três níveis no fator adubação, totalizando 21 tratamentos. As cultivares de soja avaliada foram as pampeanas 10, 20, 40, 50, 60, 70 e 007, que são cultivares adaptada dentro das especificidades locais. Os níveis de adubação foram: T-1(controle), T-2 (100 Kg. De sulfato de amônio); T-3 (sulfato de amônio + ureia na proporção de 50 % da dose, (kg. Há⁻¹) de cada fertilizante. Sendo 22,73 Kg. de ureia + 50 Kg. de Sulfato de amônio.

As sementes foram semeadas em 15 de fevereiro de 2017, em 14 linhas, sendo duas linhas para cada cultivar com espaçamento de 0,50 metro entre fileiras e parcelas de 16 m² com o uso de semeadoras de tração mecânica na forma tradicional em solo preparado com implementos agrícolas para revolvimento da camada superficial do solo, que foi submetido a uma adubação de fundação na quantidade de 30-90-90 pontos de N-P-K respectivamente.

Foram em campo submetidas a três níveis de tratamento no dia 09/03/2017, em cobertura. A dosagem para ambos os tratamentos teve como referência a dose por hectare assim como a aplicação no interior da parcela, superficialmente ao solo em quantidade conforme a metragem (16 m²).

Os parâmetros avaliados foram, a altura da planta o peso de matéria fresca (PMF), peso de matéria seca (PMS), diâmetro do caule (DC), peso da raiz

(P.Rz), número de vagens (NV), a partir de 10 milímetros de comprimento). A colheita dos materiais se deu aos 72 dias após a semeadura, no estágio reprodutivo (R5), foram coletadas plantas completas e o solo da rizosfera.

5.1.2 Procedimentos em laboratório

Foram avaliadas a altura da planta com fita métrica, diâmetro do caule com um paquímetro e pesagem da massa fresca e seca da área foliar das plantas, com uma balança digital de precisão.

Determinado o número de vagens por planta além dos procedimentos para a extração dos fitonematóides de solo e raízes através dos métodos de flotação Jenkins (1964) e Coolen & Hans; D Herde (1972), respectivamente.

Para a identificação do gênero de fitonematoide infestante e quantificação da população de fitonematoides do gênero, *Pratylenchus*, *Tubixaba* e os da família *criconemoides sp.*, foram usados os equipamentos do laboratório como microscópio, placa de contagem, centrífuga, processadores, balanças, estufa de circulação forçada, geladeira, peneiras de extração de nematoides.

5.1.3 Coleta dos dados e Avaliação dos resultados

As amostras foram coletadas utilizando ferramentas manuais como pás, pincel anatômico, acondicionadas e transportadas em sacos plásticos e imediatamente conduzidas ao laboratório multidisciplinar de fitopatologia e microbiologia do centro de ciências agrárias e ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CCAA/UFMA) – Campus Universitário de Chapadinha MA, com coordenadas 03°44'28,7"S e 43°18'46,"W e altitude de 107 m, em 28 de abril de 2017.

As cultivares avaliadas foram as pampeanas 10, 20, 40, 50, 60 70 e 007 no estágio reprodutivo 5. As características agrônômicas avaliadas foram à altura da planta, peso de raiz, peso de massa da área foliar e o número de vagens que foram contabilizadas a partir do tamanho mínimo de 10 mm.

Á partir da extração dos fitonematoides das amostras das raízes e do solo foi quantificado e identificado os gêneros de nematoide fitoparasitas de interesse da pesquisa.

Os dados obtidos foram lançados em planilha eletrônica Excel, e as análises estatísticas foram realizadas pelo programa INFOSTAT. O método estatístico utilizado foi o modelo não paramétrico em função da metodologia do experimento onde são avaliadas as características qualitativas das cultivares, a exigência é de natureza categórica (SAMPAIO, 1943).

Por existirem mais de dois tratamentos executados frente a diferentes grupos de cultivares de soja nessa situação o mais indicado é o teste de Kruskal & Wallis (1952).

Os coeficientes de correlação foram obtidos a partir das médias das variáveis registradas e lançadas na planilha do Excel 2007 e gerados gráficos de contraste visual com a respectiva significância estatística.

6 RESULTADOS

6.1.1 Indicadores agronômicos -Tabela 01

Tabela 1: Indicadores agronômicos. Mostrando os resultados através de médias e a medianas registradas para cada cultivar avaliada dentro do fator de tratamento específico e a sua significância.

Fonte: Dados da Pesquisa, (2017). Fonte: Dados da Pesquisa, (2017).

VARIAVEL	CULTIVAR (Pampeana)	Controle	Sulfato de amônio	Uréia + sulfato de amônio
Altura	10	57,00 (58,0) Da	60,60 (56,00) BCab	75,40 (80,00) CDb
	20	43,80 (44,0) CDa	65,00 (65,00) Cb	65,20 (65,00) Cb
	40	37,00 (38,0) BCa	45,00 (44,00) ABa	44,20 (44,00) ABa
	50	36,80 (37,0) BCa	46,20 (46,00) ABb	44,20 (40,00) ABb
	60	41,40 (42,0) CDa	56,80 (57,00) BCb	51,60 (56,00) BCab
	70	25,40 (27,0) Aba	58,40 (64,00) BCb	42,60 (40,00) ABb
	007	17,60 (16,0) Aa	27,80 (28,00) Ab	27,40 (27,00) Ab
P.M. Fresca	10	38,34 (30,30) Ba	33,76 (29,55) Aa	36,53 (38,60) Ab
	20	26,80 (22,70) Ba	45,39 (47,70) Aa	36,33 (35,50) Aa
	40	31,91 (33,20) Ba	21,00 (21,00) Aa	39,32 (40,90) Aa
	50	24,09 (21,50) ABa	30,92 (33,00) Aa	25,91 (24,43) Aa
	60	28,47 (21,50) Ba	38,67 (32,60) Aa	31,05 (23,70) Aa
	70	14,50 (12,18) Ab	42,79 (31,06) Ab	32,40 (34,65) Aab
	007	13,74 (13,00) Aa	26,31 (19,65) Ab	35,73 (41,84) Ab
P.M. Seca	10	13,33 (11,52) Ca	9,47 (6,55) Aa	12,12 (11,25) Aa
	20	7,95 (5,40) BCa	11,79 (12,30) Aa	9,66 (9,69) Aa
	40	8,92 (9,56) Ca	4,48 (4,57) Aa	11,79 (12,80) Aa
	50	6,14 (5,62) ABCa	8,10 (8,69) Aa	6,95 (5,88) Aa
	60	8,92 (7,74) BCa	10,71 (7,61) Aa	9,27 (7,76) Aa
	70	4,48 (5,23) ABa	15,15 (10,88) Ab	10,18 (10,78) Aab
	007	3,11 (2,80) Aa	6,44 (3,39) Aa	11,97 (14,23) Aa
Diâmetro Caule	10	6,20 (6,0) Aa	6,00 (5,00) Aa	5,00 (5,00) Aa
	20	4,60 (4,0) Aa	6,80 (7,00) Aa	5,60 (6,00) Aa
	40	5,60 (6,0) Aa	4,60 (4,00) Aa	6,00 (6,00) Aa
	50	4,60 (4,6) Aa	5,00 (5,00) Aa	5,40 (6,00) Aa
	60	5,00 (5,0) Aa	5,40 (5,00) Aa	5,40 (5,00) Aa
	70	3,80 (4,0) Aa	6,60 (6,00) Aa	5,40 (6,00) Aa
	007	3,8 (4,0) Aa	4,40 (4,00) Aa	6,60 (8,00) Aa
Peso Raiz	10	14,95 (12,94) Ca	11,64 (10,84) Aa	11,99 (14,52) ABCa
	20	11,87 (12,08) Ca	11,59 (11,30) Aa	15,24 (15,32) BCa
	40	11,25 (9,07) BCab	8,65 (6,99) Aa	17,39 (16,88) Cb
	50	11,24 (11,46) BCa	9,40 (8,95) Aa	10,31 (10,630) ABa
	60	12,63 (12,22) BCa	9,51 (7,24) Aa	7,60 (6,43) Aa
	70	7,75 (7,14) ABa	11,65 (10,07) Aa	10,99 (11,39) ABa
	007	6,99 (6,20) Aa	9,34 (9,46) Aa	10,15 (9,98) ABa
Número vagens	10	13,00 (9,0) BCb	2,0 (0,00) ABab	0,00 (0,00) Aa
	20	0,0 (0,0) Aa	1,60 (0,00) Aa	0,00 (0,00) Aa
	40	19,80 (18,0) BCa	11,20 (8,00) ABCa	16,60 (16,00) BCa
	50	8,20 (4,0) ABa	1,80 (0,00) Aa	3,20 (4,00) ABa
	60	24,60 (21,0) Ca	37,60 (31,00) Ca	32,60 (28,00) Ca
	70	12,60 (13,0) BCa	29,20 (10,00) Ca	26,80 (32,00) Ca
	007	6,60 (9,0) ABc	14,40 (10,00) BCab	28,80 (36,00) Cb

Médias iguais (medianas), nas linhas (minúsculas), nas colunas (maiúsculas), não diferem pelo teste de K.W a 5% de significância.

6.1.2 Infestação de fitonematoides - Tabela 02

Tabela 2: Infestação de Fitonematoides no solo e nas raízes mostrando o resultado através de médias e medianas registradas para cada cultivar avaliada dentro do fator de tratamento específico e a suas significâncias estatísticas. Fonte: Dados da Pesquisa, (2017)

VARIAVEL	CULTIVAR (Pampeana)	Controle	Sulfato de amônio	Uréia + sulfato de amônio
Pratylenchus no solo.	10	347,00 (408,00) ABab	550,00 (512,00) Bb	224,80 (228,00) Aa
	20	155,80 (140,00) Aab	442,40 (410,00) Bb	60,00 (40,00) Aa
	40	158,40 (110,00) Ab	707,20 (464,00) Bb	154,60 (160,00) Aab
	50	148,80 (144,00) Ab	48,60 (50,00) Aa	37,00 (0,00) Aa
	60	272,40 (225,00) Ab	52,80 (60,00) Aa	49,00 (45,00) Aa
	70	835,20 (744,00) Bb	69,40 (90,00) Aa	63,60 (30,00) Aa
	007	98,80 (75,00) Aa	43,80 (36,00) Aa	41,00 (45,00) Aa
Pratylenchus nas raízes.	10	4.932,40 (4.048,00) Ab	2.228,20 (2.196,00) BCa	2.087,80 (1.216,00) Aa
	20	2.177,40 (1.845,00) Aa	1.464,60 (1.375,00) ABc	2.553,00 (3.260,00) ABa
	40	2.103,20 (2.130,00) Aa	2.774,00 (2.698,00) BCa	6.536,20 (6.420,00) BCa
	50	2.709,00 (3.190,00) Aa	1.772,40 (792,00) ABa	2.098,60 (1.410,00) Aa
	60	2.357,40 (1.904,00) Aa	1.727,00 (1.212,00) Ba	4.121,20 (3.667,00) ABa
	70	1.582,60 (1.080,00) Aa	4.358,80 (3.839) Cb	2.998,80 (2.955,00) ABab
	007	2.721,60 (2.835,00) Aab	158,40 (38,00) Aa	9.877,80 (9.711,00) Cb
Tubixaba no solo.	10	357,60 (324,00) Aa	385,60 (376,00) Ca	325,80 (240,00) Aa
	20	142,80 (120,00) Aa	128,60 (140,00) ABa	263,60 (240,00) Aa
	40	163,20 (156,00) Aa	287,60 (207,00) BCa	244,80 (240,00) Aa
	50	144,00 (156,00) Aa	87,80 (80,00) AA	149,20 (160,00) Aa
	60	164,40 (162,00) Aa	106,40 (110,00) ABa	193,60 (156,00) Aa
	70	129,00 (126,00) Aa	94,00 (57,00) Aa	232,40 (210,00) Aa
	007	192,80 (207,00) Aa	165,80 (112,00) ABa	169,80 (170,00) Aa
Tubixaba nas raízes.	10	1,80 (0,00) Aa	0,20 (0,00) Aa	1,80 (0,00) Aa
	20	0,00 (0,00) Aa	0,20 (0,00) Aa	6,00 (0,00) Aa
	40	2,00 (0,00) Aa	0,20 (0,00) Aa	2,80 (0,00) Aa
	50	0,00 (0,00) Aa	0,00 (0,00) Aa	0,00 (0,00) Aa
	60	0,00 (0,00) Aa	8,80 (6,00) Aa	0,00 (0,00) Aa
	70	2,00 (0,00) Aa	0,00 (0,00) Aa	1,80 (0,00) Aa
	007	10,00 (0,00) Aa	0,00 (0,00) Aa	0,00 (0,00) Aa
Crionematidae no solo.	10	0,00 (0,00) Aa	2,00 (0,00) Aa	5,20 (0,00) Aa
	20	50,60 (60,00) Bb	0,00 (0,00) Aa	10,20 (0,00) Aab
	40	58,00 (54,00) Bb	1,80 (0,00) Aa	50,40 (48,00) Aab
	50	67,20 (72,00) Bb	0,00 (0,00) Aa	2,40 (0,00) Aa
	60	42,00 (48,00) Bb	34,60 (30,00) Ba	14,40 (12,00) Aa
	70	28,20 (36,00) Aba	43,60 (38,00) Ba	12,60 (15,00)
	007	41,40 (45,00) Bb	25,40 (27,00) Bb	0,00 (0,00) Aa
Crionematidae nas raízes.	10	10,60 (0,00) ABa	0,00 (0,00) Aa	0,00 (0,00) Aa
	20	40,60 (44,00) ABCb	0,00 (0,00) Aa	9,80 (10,00) Aab
	40	83,20 (50,00) Cb	0,00 (0,00) Aa	50,80 (30,00) Aab
	50	136,40 (36,00) Cb	4,00 (0,00) ABa	6,20 (0,00) Aa
	60	42,00 (40,00) BCb	0,00 (0,00) Aa	6,40 (0,00) Aa
	70	9,20 (0,0) Aa	22,80 (30,00) Ba	3,00 (0,00) Aa
	007	37,00 (30,00) ABCb	2,40 (0,00) ABa	5,40 (0,00) Aab

Médias iguais (medianas), nas linhas (minúsculas), nas colunas (maiúsculas), não diferem pelo teste de K.W a 5% de significância.

6.1.3 Altura de plantas

A maior altura mediana registrada ocorreu para cultivar 10 no fator de tratamento com a mistura de ureia + sulfato de amônio a 50% (T3), (Figura 1). No fator de tratamento (T1-controle), a cultivar 10 também registrou maior média de altura quando comparada as cultivares avaliadas. Com a aplicação dos fatores de tratamento foi registrado variação positiva na altura nos tratamentos (T2) e (T3), na maioria das cultivares avaliadas (Figura 1).

Em (T3) as mais elevadas médias de crescimento foram para a cultivar 10 e 20 respectivamente. Em (T2), o melhor efeito de tratamento foi para a cultivar 20, registrando a maior media de altura in loco. A maior significância estatística ocorreu para cultivar 10 em (T3). Os tratamentos se mostraram eficazes para a variável altura com diferença estatística, pois influenciou no desenvolvimento desta variável, principalmente o tratamento (T3) para a cultivar 10 e (T-2) para cultivar 20. As menores médias de altura registradas nos três tratamentos foi para a cultivar 007, principalmente em T1-controle (Figura 1), mas a menor altura era esperado pois esta cultivar apresenta a menor altura potencial de todas as cultivares avaliadas.(Tabela 1 e figura 1), pg. 25 e 27.

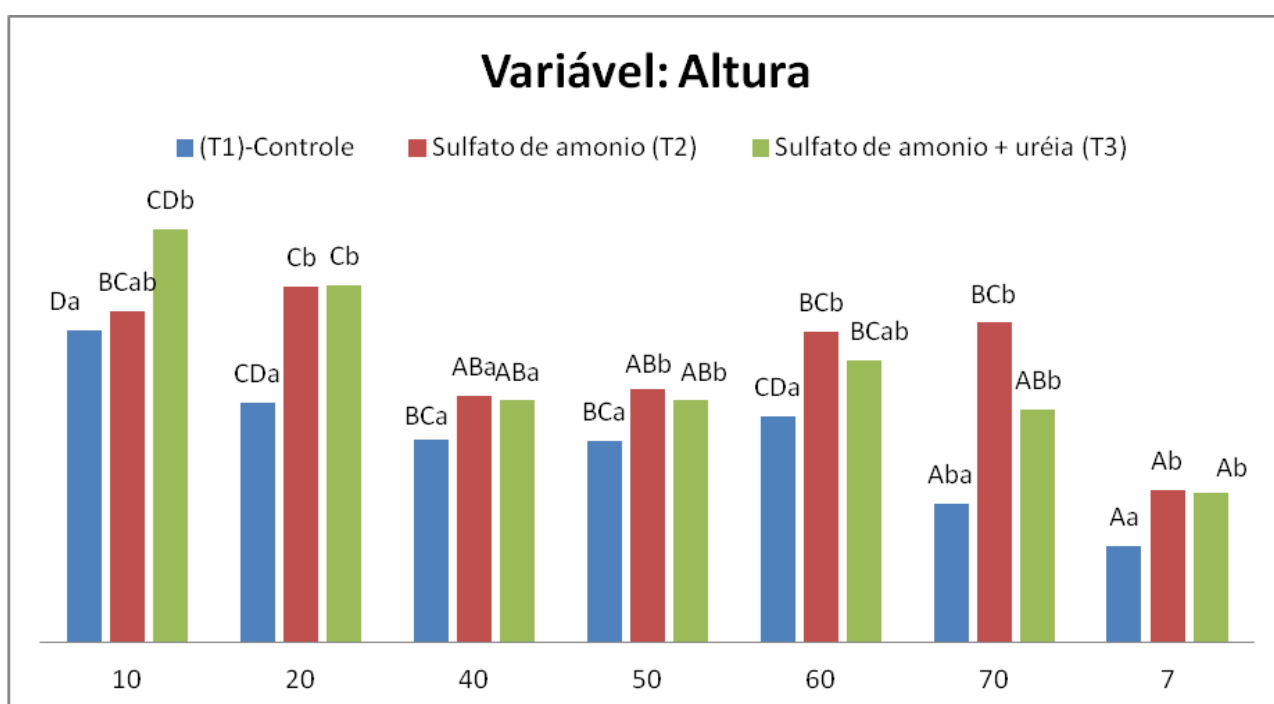


Figura 1: Médias registradas para a variável altura da planta, os valores estão em centímetros. O maior destaque foi para cultivar 10 em (T-3) e para cultivar 70 em (T-2). Fonte: Dados da pesquisa (2017).

6.1.4 Produção de massa fresca:

A maiores médias foram observadas para o grupo de cultivar submetidos ao tratamento (T-3), exceto as cultivares 10, 20 e 50. A maior média de produção de massa fresca foi registrada para cultivar 20 em (T-2), mas não diferiu das médias registradas na maioria das cultivares em (T2). (Tabela 1 e Figura 2), pg. 25 e 28.

A cultivar 20 registrou a maior media em (T2). In loco foi o maior registro de altura entre as cultivares avaliadas. Os dois tratamentos diferiram do T1-controle mostrando eficácia na aplicação, o melhor resultado foi para a aplicação do sulfato de amônio + ureia a 50% (tabela 1 e Figura 2), pg. 25 e 28.

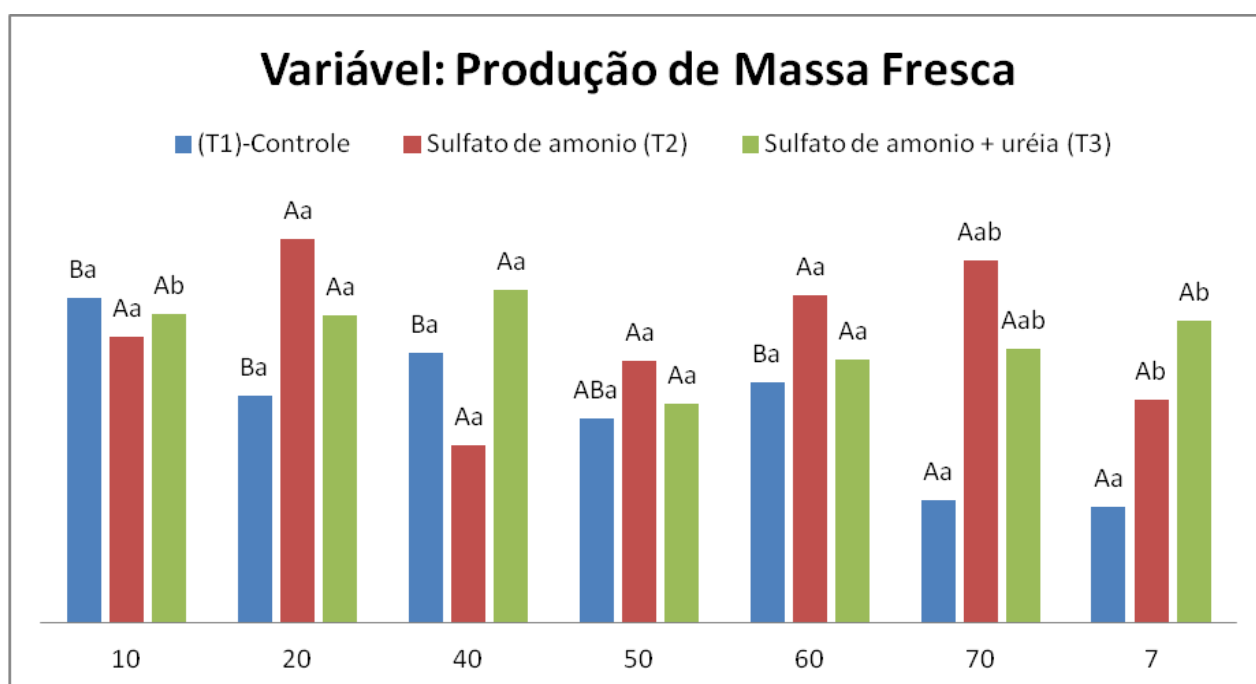


Figura 2: Médias registradas para variável peso de massa fresca, os valores estão em gramas. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

6.1.5 Produção de massa seca:

A maior média de produção de massa seca foi no tratamento (T2), para a cultivar 70, porém não houve diferença estatística nos tratamentos. A cultivar 10, registrou média nos tratamentos, inferior ao controle, principalmente em (T-2). A cultivar 40 diferiu do controle no tratamento (T-3), (Tabela 1 e Figura 3), pg. 25 e 29.

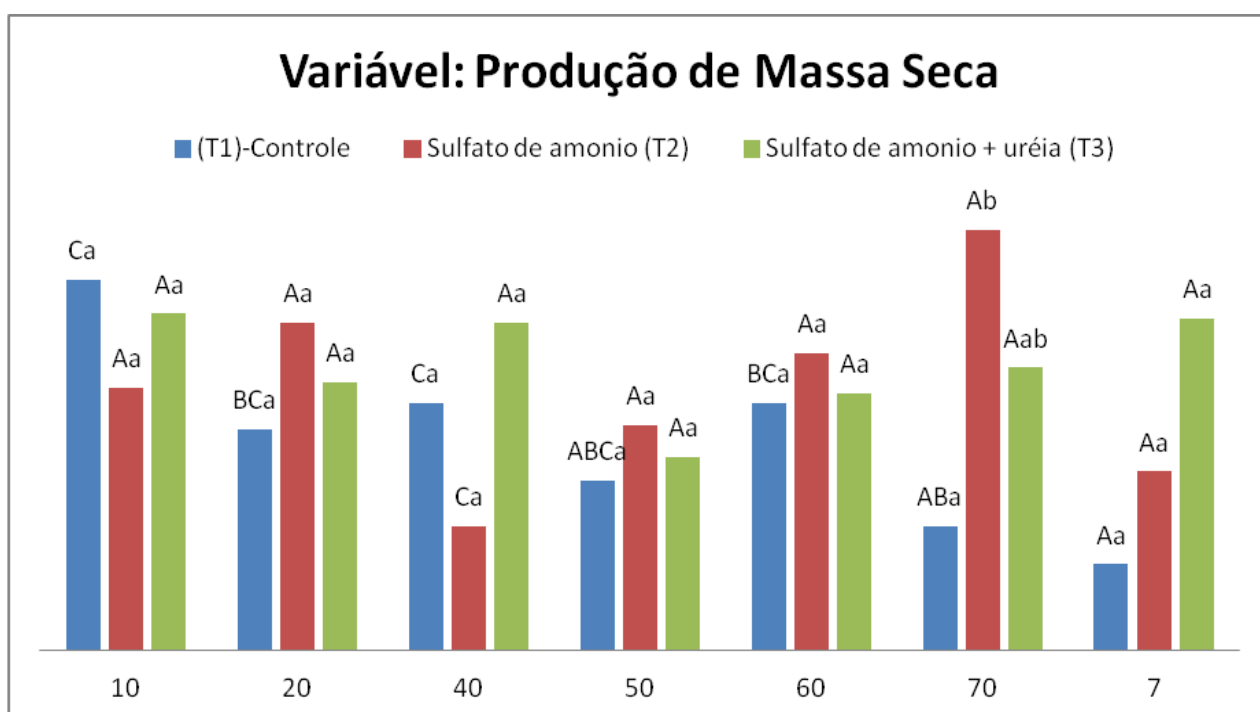


Figura 3: Médias registradas para variável peso de matéria seca, em gramas. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

6.1.6 Diâmetro do caule:

A maior média de diâmetro do caule foi registrado para a cultivar 007 em (T3), porém todas as medianas registradas nos tratamentos, não diferiram entre si do fator de tratamento (T1-controle), (T2) e (T3). Já em (T-2) a cultivar 20 registrou a maior média para a variável diâmetro do caule. Para todas as variáveis não houve diferença estatística (Tabela 1 e Figura 4), pg. 25 e 30.

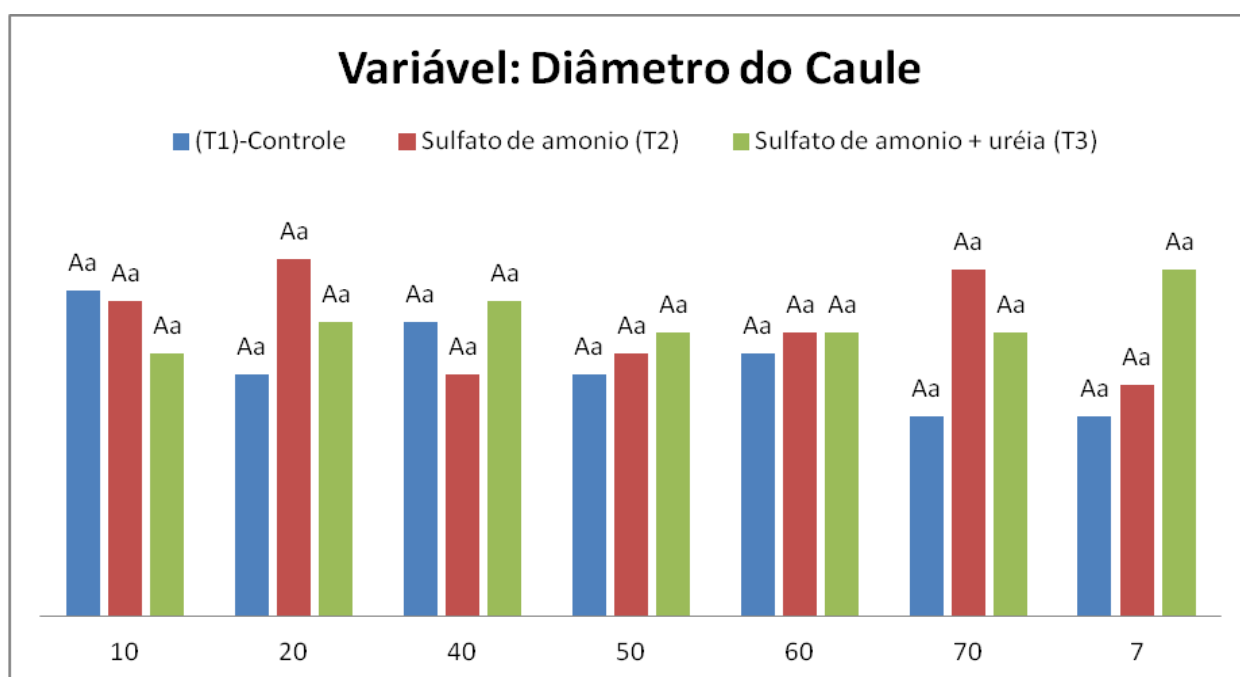


Figura 4: Médias registradas para variável diâmetro do colmo em milímetros. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

6.1.7 Peso de raíz:

A maior média do peso da raiz foi observada para a cultivar 40 em (T3). A cultivar 007 registra em (T1-controle) o menor somatório de médias. A cultivar 10 nos tratamentos registrou média inferior ao controle (Tabela 1 e Figura 5), pg. 25 e 31.

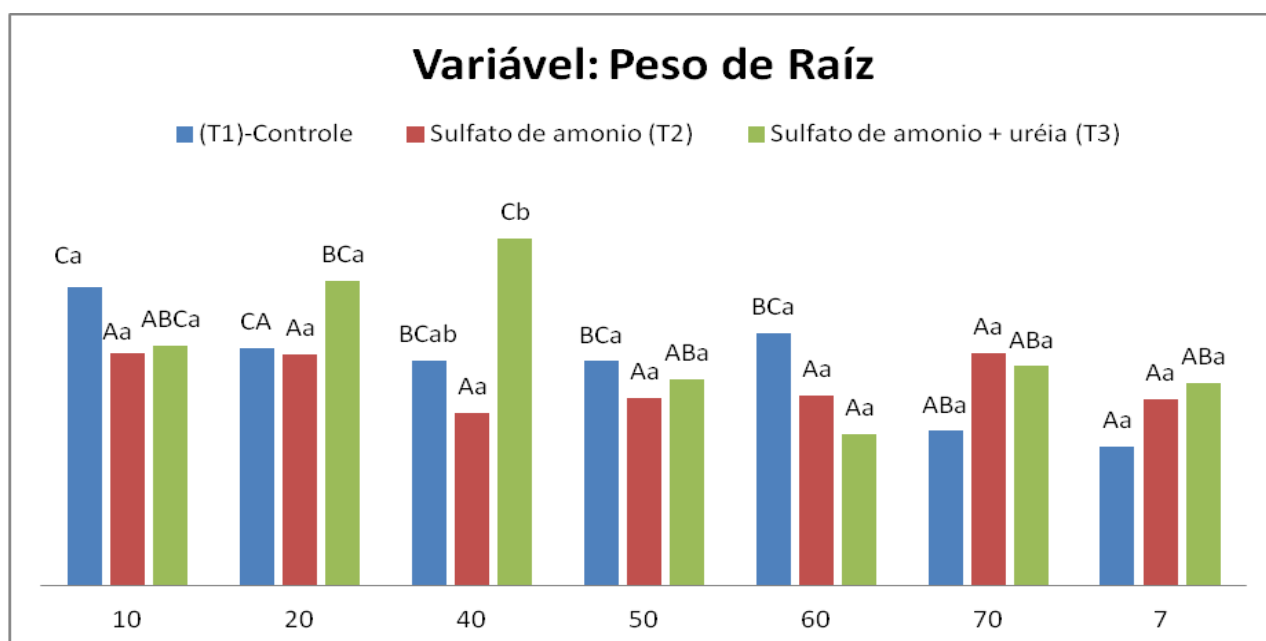


Figura 5: Médias da variável peso de raiz em gramas. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

6.1.8 Número de Vagens:

A maior produção de vagens foi observada para a cultivar 007 no fator de tratamento (T-3), seguida da cultivar 60 em (T-2) (Tabela 1 e Figura 6), pg. 24 e 31.

A cultivar 50 não registrou vagens em (T-2), a cultivar 10 não registra produção de vagem nos tratamentos (T-2) e (T-3). A cultivar 20 não registrou produção em nenhum tratamento, inclusive no controle. A maior significancia estatística foi para a cultivar 007 em (T-3). (Tabela 1 e Figura 6), pg. 25 e 32.

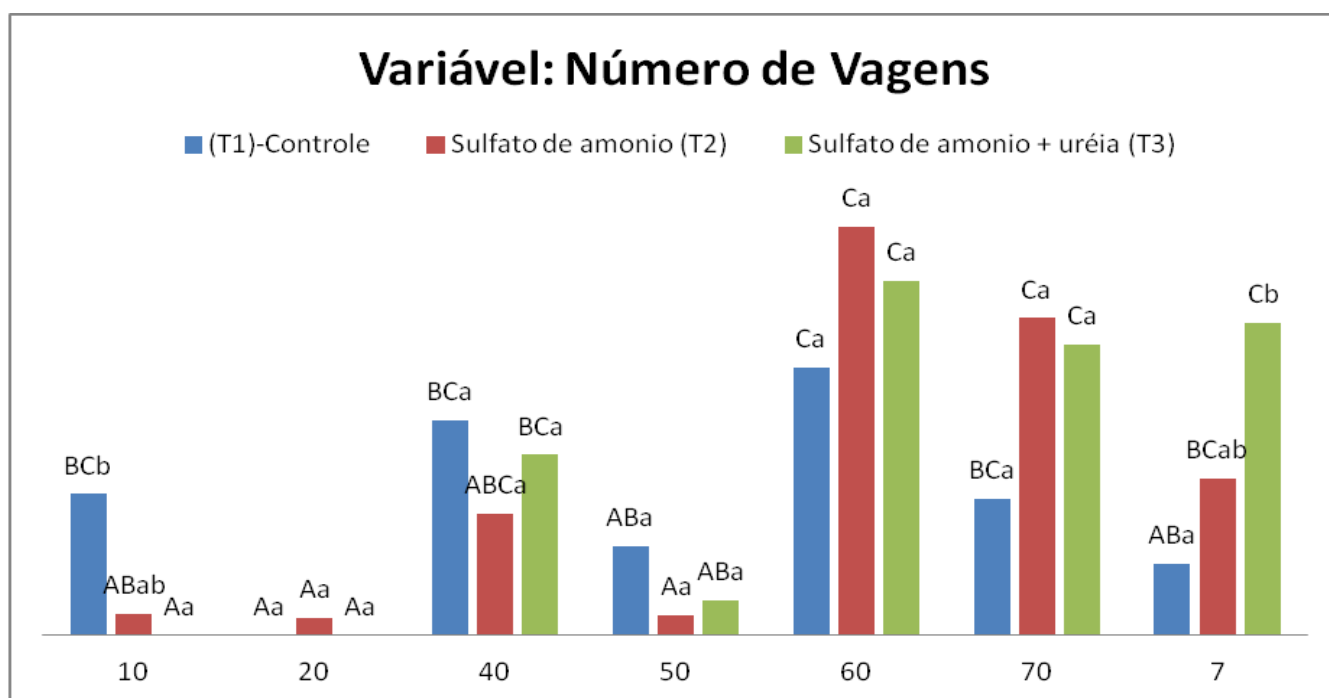


Figura 6: Médias registradas para variável número de vagens em unidades. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

7 FITONEMATOIDES

7.1.1 *Pratylenchus solo*

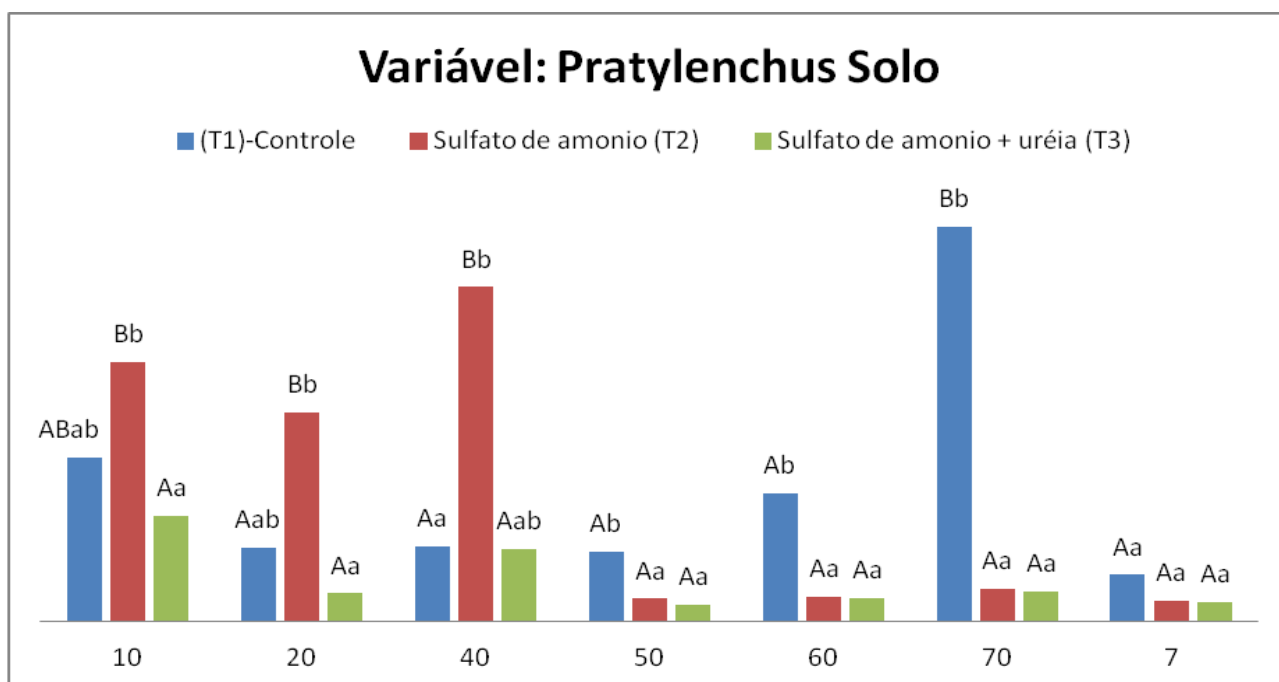


Figura 7: Médias da Infestação de *Pratylenchus Brachyurus* no solo em unidades por decímetro cúbico. Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A maior média registrada dentro dos grupos de cultivares analisados ocorreu dentro do fator de tratamento (T1-controle) para a cultivar 70. Já no fator de tratamento (T-2) onde foi usado o sulfato de amônio isolado as maiores médias de ocorrência foram registradas para as cultivares 10, 40 e 20 respectivamente, (Tabela 2 e Figura 7), pg. 26 e 33.

7.1.2 *Pratylenchus* raíz

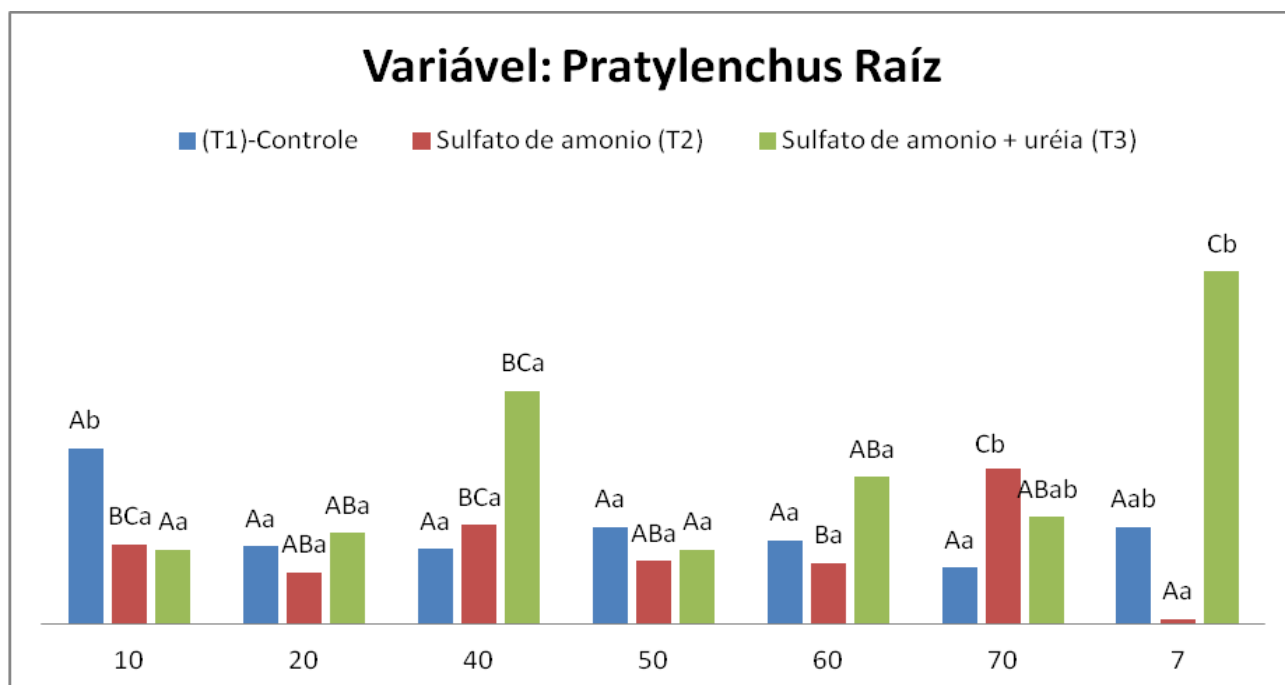


Figura 8: Médias de infestação de *Pratylenchus Brachyurus* nas amostras de raízes em unidade por grama de raiz). Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A cultivar 007 dentro do fator de tratamento (T-3), registrou a maior média de infestação de todas as cultivares avaliadas, inclusive em todos os tratamentos utilizados no experimento, a menor media foi também para cultivar 007 em (T-2). A cultivar 70 em (T-2) registrou a maior média entre todas as cultivar dentro do (T-2), (Tabela 2 e Figura 8), pg. 26 e 34.

7.1.3 *Tubixaba* solo:

Na cultivar 10 em (T-2) observou a maior media entre todas as cultivares em todos os tratamentos. Esta cultivar registrou médias superiores às outras cultivares em todos os tratamentos, (Tabela 2 e Figura 9), pg. 26 e 35.

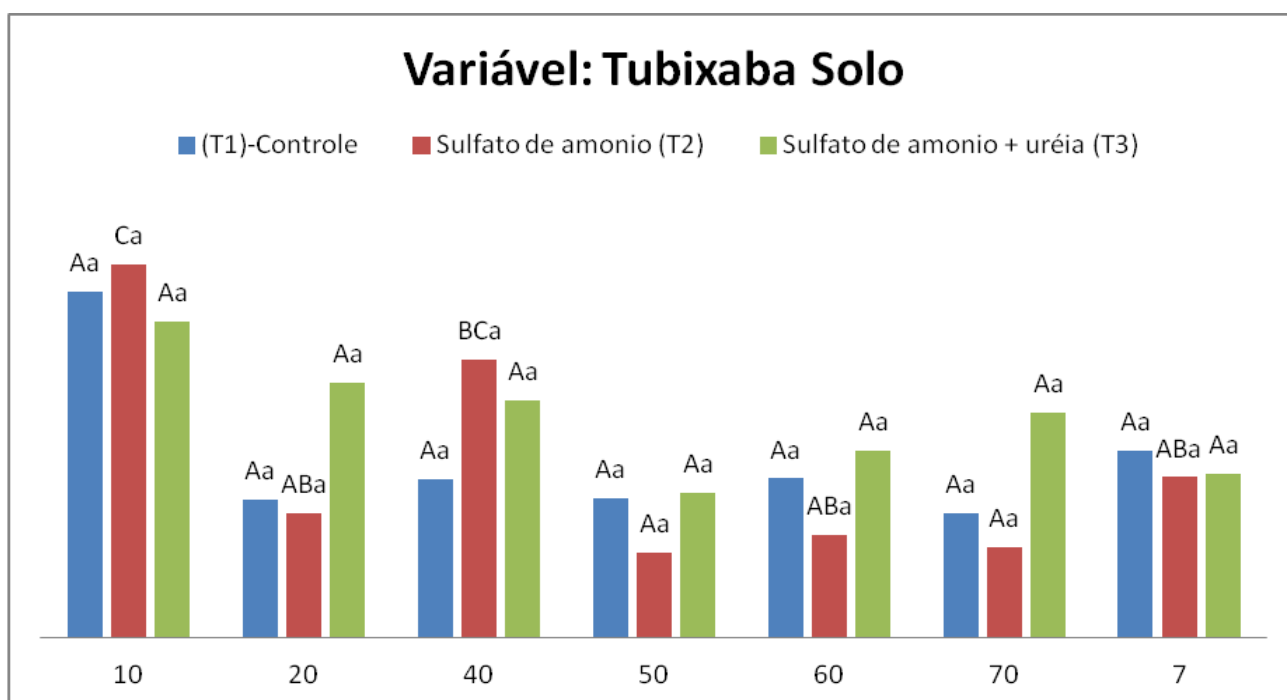


Figura 9: Médias da infestação de *T. Tuxaua* em amostras de solo em unidades por decímetro cúbico. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

7.1.4 *Tubixaba* Raíz:

Em todas as cultivares nos três tratamentos não foi registrado infestação nas raízes, com exceção da cultivar 60 em (T-2), que sofreu a única ocorrência de infestação. Não se registra relação especial com outros resultados obtidos nas demais variáveis, configurando, dessa forma em um caso isolado. A ocorrência quase nula de infestação na raiz, provavelmente ao fato de que este gênero de nematoides tem preferência em permanecer no perfil do solo, (Tabela 2 e Figura10), pg. 26 e 36.

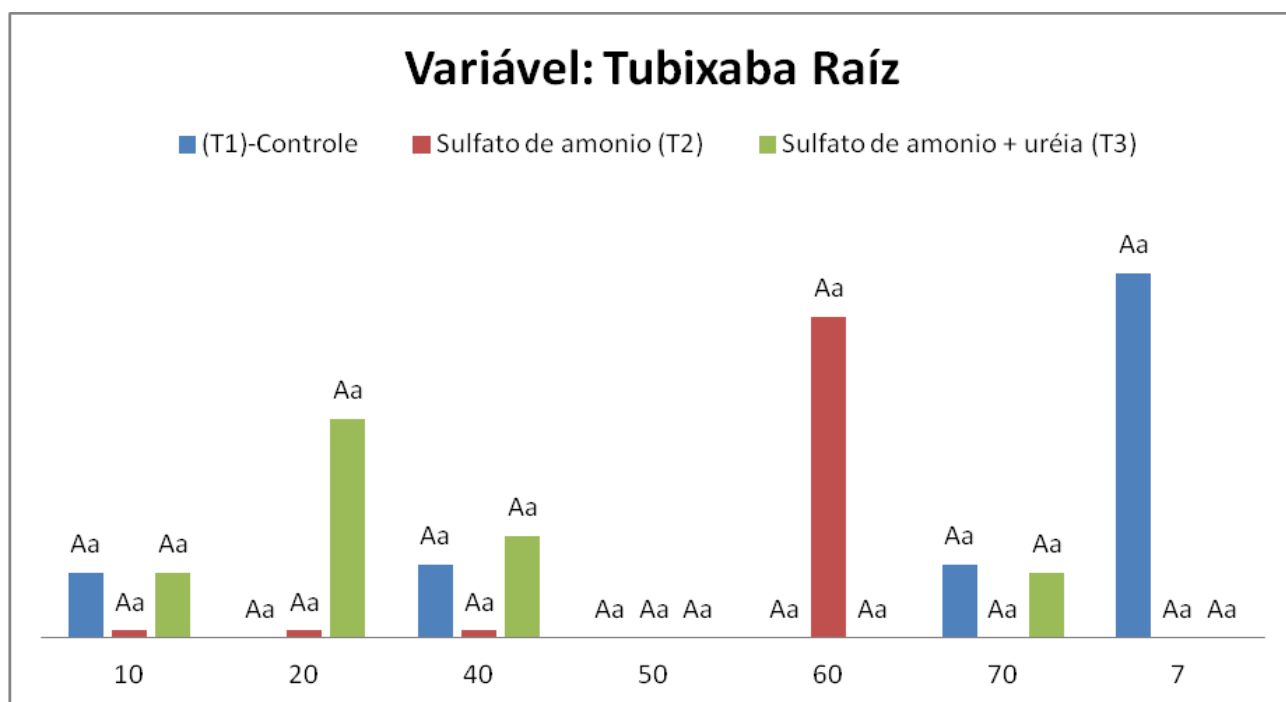


Figura 10: Médias da infestação de *T. Tuxaua* em amostras de raízes em unidades por gramas.

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

7.1.5 *Criconemoide* Solo:

As maiores infestações registradas para este gênero ocorreram no fator de tratamento (T1-controle). A cultivar 10 não registrou médias de ocorrência em todos os tratamentos. A maior população infestante foi registrada para cultivar 50 em (T1-controle) e nenhuma ocorrência para os tratamentos (T-2) e (T-3). O mesmo se aplica a cultivar 20. Já cultivar 40 não registrou média no tratamento (T-2), porem para a cultivar 40 em (T-3), registrou a maior média de infestação dentre as cultivar submetidas a mistura do sulfato de amônio + ureia a 50%, (Tabela 2 e Figura 11), pg. 26 e 37.

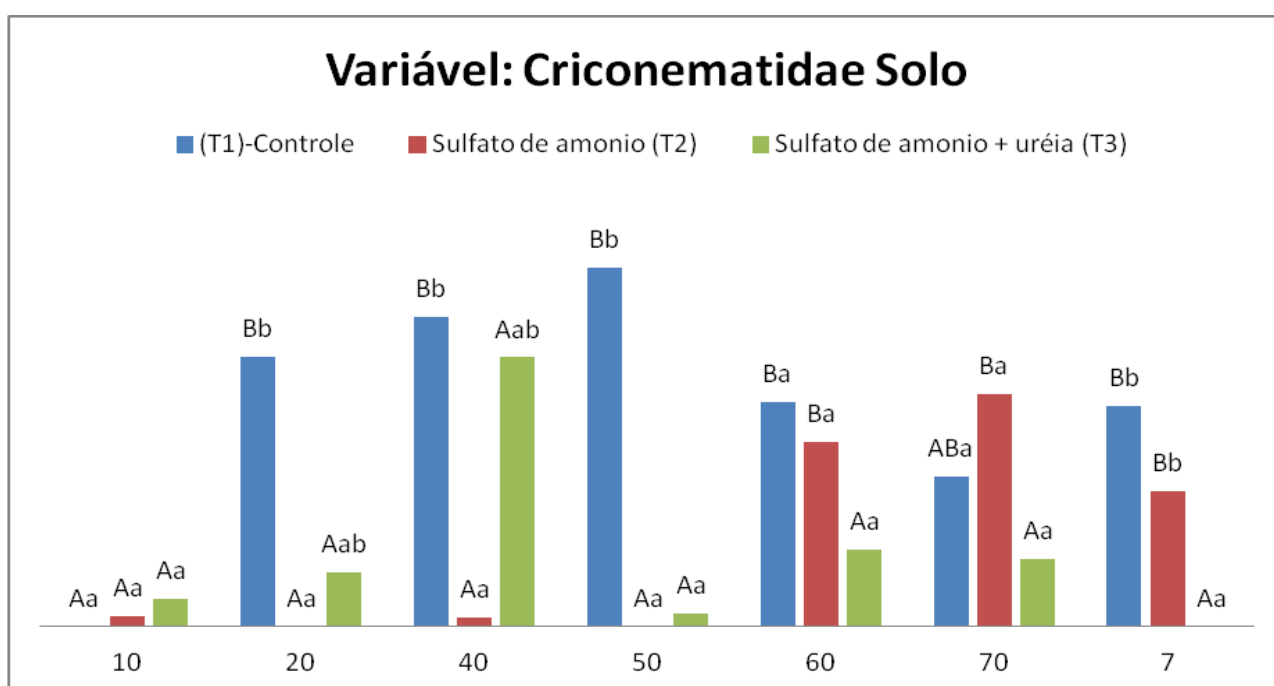


Figura 11: Médias da infestação de Criconemoides nas amostras de solo em unidades por decímetro cúbico. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

7.1.6 *Criconemoide* Raíz:

A cultivar 10 não apresentou médias de infestação nas raízes em nenhum dos tratamentos. As cultivares 20, 40, 50, 60 e 007 não registraram médias para o tratamento (T-2) e as cultivares 50, 60, 70 e 007 para o tratamento (T-3). As médias de infestação registradas em (T1-controle) foram superiores em comparação com as médias de tratamento em relação a todas as cultivares. O resultado pode indicar que os tratamentos foram eficazes para este gênero de fitonematoide, em (T-3) para a cultivar 40 e (T-2) para a cultivar 70, (Tabela 2 e Figura 12), pg. 26 e 38.

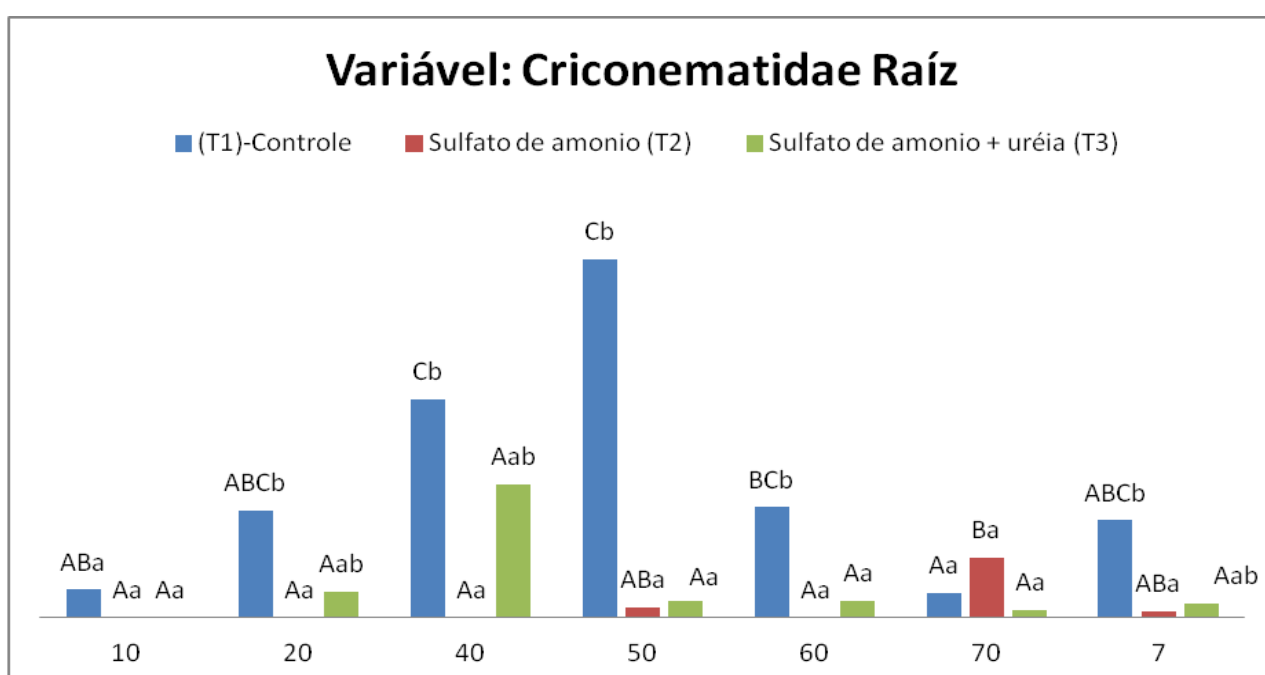


Figura 12: Médias da infestação de *Criconemoides* em amostras de raízes em unidades por grama.

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

8 COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO

8.1.1 Infestação nas Raízes x Indicadores Agronômicos

Os maiores coeficientes registrados foram no tratamento (T-3) entre as amostras de raízes e as variáveis peso de matéria seca, altura e número de vagens, In loco para a variável peso de matéria seca, (Figura 13), pg. 39.

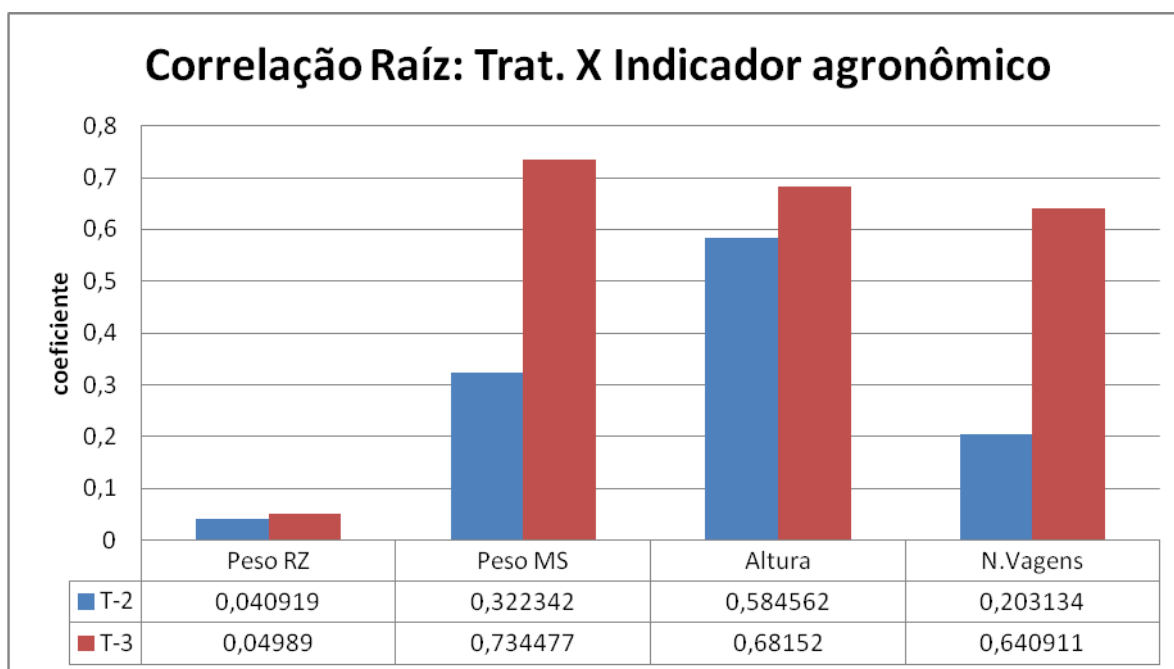


Figura 13: Correlação existente entre a infestação nas raízes e os indicadores agrônômicos. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

8.1.2 Infestação no Solo x Indicadores Agronômicos

A correlação verificada entre a infestação de *Pratylenchus Brachyurus* nas amostras de solo e os indicadores agronômicos avaliados indicou para o tratamento (T-3) os maiores coeficientes de correlação e In loco para a variável peso de massa seca, (Figura 14), pg. 40.

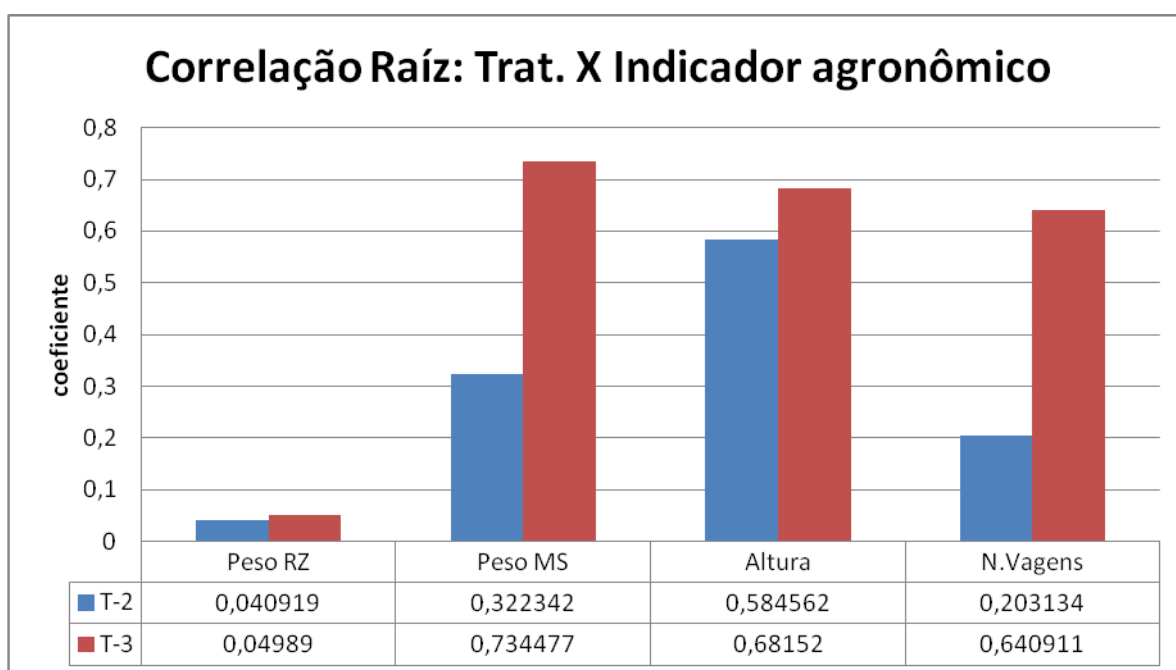


Figura 14: Correlação existente entre a infestação no solo e os indicadores agronômicos. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

8.1.3 Correlação entre Gêneros de Fitonematoides

A correlação registrada para a ocorrência entre generos de fitonematoides dentro do tratamento (T-2) indica a associação entre *P. Brachyurus* e *T. Tuxaua* e com o genero *Criconemoide* apenas nas amostras de raízes dentro do tratamento (T-2). A espécie de *Pratylenchus Brachyurus* e o gênero *Criconemoide* apresentaram correlação inversa conforme o tratamento submetidos, (Figura 15), pg. 41.

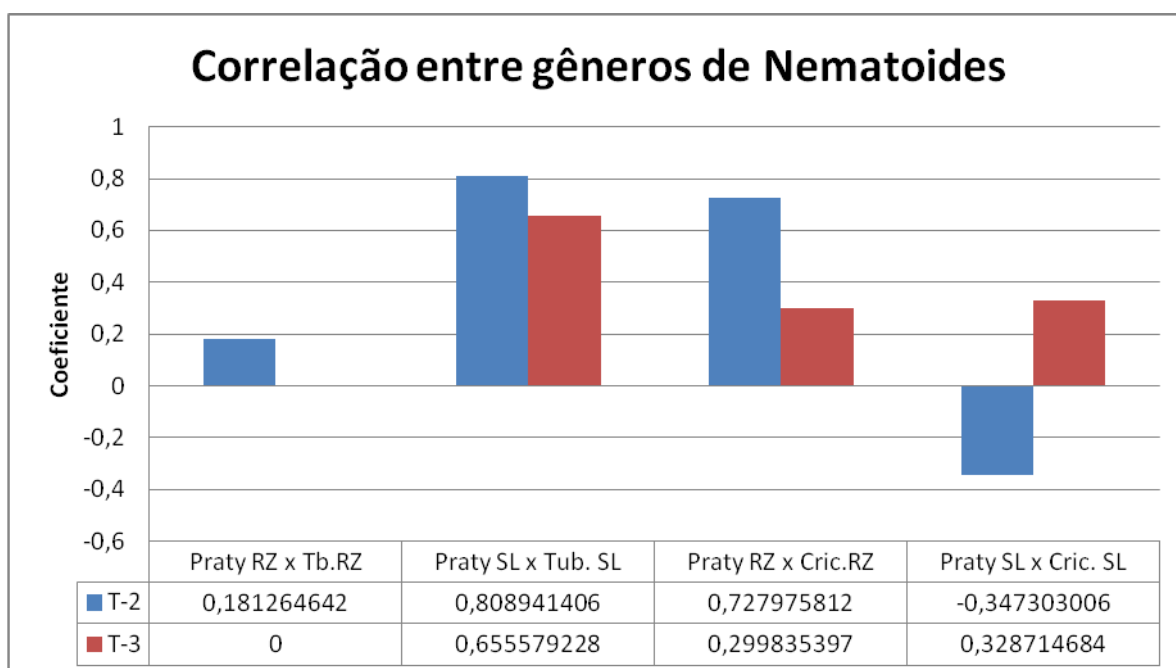


Figura 15: Correlação existente entre a ocorrência entre gêneros de fitonematoides. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

9 DISCUSSÃO

Altas ou baixas médias de infestação foram parâmetros importantes na pesquisa. Quando alta ao associarmos à produção de vagens, foi possível evidenciar a capacidade de tolerância da cultivar frente a infestação de fitonematoides. E quando mais baixa que o controle, foi evidenciado a eficácia do tratamento, desta forma altas ou baixas médias de infestação foram uteis na avaliação das cultivares.

Dentro desse contexto o tratamento (T-3) se mostrou eficaz para a variável produção de vagens, para as cultivares 007, 70, 60 e 40, conforme (Tabela 1), pg. 25.

Destacando a cultivar 007 que apresentou significância estatística, registrando a mais alta infestação de fitonematoides para a variável *Pratylenchus* raiz em (T-3), ao mesmo tempo a mais baixa em (T-2) para a mesma variável, conforme ilustrado na (Tabela 2), pg. 26. O resultado demonstra que o tratamento (T-2) se mostrou eficaz no controle de fitonematoides em um primeiro momento, mas em última análise ao associarmos a produção de vagem, (T-2) foi ineficaz. Enquanto que a cultivar 007 registrou a mais alta média na produção de vagens e diferença estatística.

Observa-se na (Figura 15), pg. 41, que o tratamento (T-2) proporcionou o maior coeficiente de correlação entre a espécie *P. Brachyurus* e o gênero *T. Tuxaua* nas amostras de solo, podendo ser um indicativo de que solos com maiores níveis de nitrogênio disponível podem atrair estes microrganismos em associação mútua ou repelirem-se conforme ilustração na (Figura 15), onde os gêneros *Criconemoides sp.* e *Pratylenchus* registraram ocorrência contrária dentro do mesmo tratamento.

Todas cultivares avaliadas registram menor altura potencial em comparação as condições normais de cultivo, a cultivar 10 chamou a atenção diante do tratamento (T-3), pois diferiu das demais para a variável altura, apresentando maior altura do grupo, mas não registrou produção de vagens.

Nos três tratamentos não houve diferença estatística para a cultivar 007 na variável *Pratylenchus* solo, sendo a única com esse diferencial, não diferindo do controle, na variável massa seca.

A cultivar 007 no tratamento (T-3) registrou a maior média de infestação de fitonematoides do gênero *Pratylenchus*, atingindo 9.711,00 indivíduos em 9,98 gramas de raízes, (Tabela 1), pag. 25.

E no tratamento (T-2) registrou a menor média de infestação de *Pratylenchus Brachyurus* em relação aos tratamentos e cultivares avaliadas com média de 38 indivíduos em 9,46 gramas de raízes, fato que demonstra a eficácia do sulfato de amônio para o controle da população infestante para a cultivar 007, porém não se mostrou efetivo na variável produção de vagens para o mesmo genótipo.

In loco, a cultivar 007 registra a maior média de produção de massa seca, mesmo submetida à alta infestação de fitonematoides (Tabela 1 e 2), pg. 25 e 26. E também foi na menor infestação deste fitonematoide (ocorrido no tratamento (T-2) que registrou a menor produção de massa seca). Esse fato se deve provavelmente a infestação de fitonematoide que potencializou a produção de massa seca, ou também que o tratamento (T-3) atraiu os parasitas e mesmo em alta atividade, não foi capaz de gerar impedimento para o desenvolvimento e produção da cultivar 007, se mostrando tolerante ao ataque, fato esse baseado nos dados apresentados por essa cultivar, (maior média de produção de vagens e massa seca) entre todas cultivar em todos os fatores de tratamento avaliados.

Segundo Castilho & Vovlas (2007), em diferentes populações de *P. Brachyurus*, densidades populacionais variando entre 0,05 e 30 nematoides por centímetro cúbico de solo afetam a massa fresca das raízes e a massa seca da parte aérea podendo o nível de danos variarem dependendo da combinação da espécie de fitonematoide, e da planta hospedeira, ou acima de 9000 nematoides por planta de algodoeiro conforme pesquisas de Inomoto et al., (2001)

Através da pesquisa foi possível observar que foi somente a partir da infestação nas raízes que o nível de danos agronômicos foi efetivo, porém na cultura da soja a cultivar 007 registrou uma especificidade atípica e a produção de vagens registrou a maior média do experimento, mesmo sofrendo maior população infestante de *P. Brachyurus* (Tabela 2), pg.26. A presença dos fitonematoides no solo não registrou correlação importante com os indicadores agronômicos, conforme ilustrado na (figura 14),

pg. 40. Enquanto que na (figura 13) obtivemos maiores coeficientes de correlação na comparação de infestação de fitonematoides nas raízes com os indicadores agrônômicos.

A cultivar 60 foi a cultivar que mais sofreu redução do peso radicular principalmente, no tratamento (T-3), isso se deve em decorrência do efeito da infestação de fitonematoides registrada na pesquisa. Esta infestação, porém não apresentou influência na variável altura para esse cultivar. Observa-se que no tratamento (T-3) foi afetado a produção de matéria fresca e não afetou a produção de matéria seca e diâmetro do colmo. No tratamento (T1-Controle) a cultivar 60 registrou para a variável peso de raiz média superior a verificada nas parcelas que receberam o tratamento, (T-2 e T-3). Fatos que mostram uma complexidade na avaliação e discussão dos dados obtidos.

Os nematoides do gênero *T. Tuxaua* registrou correlação significativa com o fitonematoide *P. Brachyurus* nas amostras de solo, e baixa correlação com amostras de raízes com este fitonematoide e com o gênero *criconemoide*, configurando dessa forma, que este gênero de nematoides tem preferência em habitar o perfil do solo. E neste experimento este fitonematoide esteve associado ao fitonematoide *P. Brachyurus*. Os fitonematoides do gênero *criconemoide* apresentaram correlação considerável com o gênero *P. Brachyurus* apenas nas amostras de raízes.

A maior correlação entre a infestação do *P. Brachyurus* nas raízes com os indicadores agrônômicos, fora na produção de matéria seca, e a baixa correlação com o peso de raiz, indicando que as cultivares avaliadas apresenta rusticidade ao ataque predatório destes microrganismos, porém algumas cultivares ainda necessitam de melhoramento genético para aperfeiçoar suas respostas diante da infestação especialmente, de *T. Tuxaua* e *P. Brachyurus* encontrados no perfil do solo, e de *P. Brachyurus* e *Criconemoides* nas raízes.

Dentro do contexto do experimento, cultivares com maiores médias de indicadores agrônômicos refletem a melhor resposta da planta frente à infestação de fitonematoides este fato pode ser decorrente de diversos fatores entre eles pelo maior aproveitamento da adubação utilizada no tratamento ou pela capacidade da cultivar em tolerar o ataque do parasita e ainda pela especificidade genética, que torna a planta superior às demais, se levado em consideração a uma variável.

As populações dos fitonematoides principalmente de *P. Brachyurus* registradas nessa pesquisa e a correlação positiva com alguns indicativos agrônômicos poderá ser um indicativo do maior aproveitamento da nutrição das plantas por meio da adição dos tratamentos (T-2) e (T-3), corroborando com resultados obtidos em pesquisas realizadas por (MELAKEBERHAN et al., 1997; MELAKEBERHAN, 2004), onde afirmam também que a nutrição vegetal tem correlação com o grau de infestação, sendo menor em raízes de plantas em condições de deficiência nutricional.

A alta infestação de fitonematoides poderá ser menos prejudicial quando a planta estiver obtendo em nível satisfatório sua exigência nutricional, pois a melhor nutrição da planta aumenta a tolerância desta ao ataque. O resultado indicou o maior aproveitamento da nutrição aplicada em (T-3), pois refletiu significativamente na variável produção de vagens para a cultivar Pampeana 007, corroborando com Fuzatto et al., (1990), onde afirma, que o uso de 30 kg ha de N, em cobertura, fez cair a intensidade dos sintomas relacionados ao ataque de nematoides comparados ao tratamento sem N.

Porém os resultados nessa pesquisa demonstraram que a dose de 21 kg/ha de nitrogênio em cobertura também poderá ser eficaz na cultura da soja desde que seja observado as especificidades de cada cultivar e o manejo de aplicação do fertilizante, destacando a eficácia agrônômica da mistura de ureia + sulfato de amônio utilizada em (T-3), especificamente para a cultivar 007 que se mostrou tolerante ao parasitismo do *P. Brachyurus*. Enquanto que outras cultivares como a cultivar 10 mesmo apresentando a maior altura potencial dentre todas as cultivar avaliadas e maior crescimento no experimento, não registrou altas médias na produção de vagens e massa seca.

Destacamos que a maioria dos coeficientes de correlação proporcionou elementos que corroboraram em tornar evidente a pertinência do fator de tratamento em (T-3) com a otimização da produção de soja em solos com alta infestação de fitonematoides, os coeficientes mais altos foram registrados dentro do tratamento (T-3) com o uso da mistura sulfato de amônio + ureia a 50% em cobertura. Segundo Vitti et al., (1999), a otimização dos resultados dependerá da dose de sulfato de amônio na composição da mistura. Para a cultivar 007 o tratamento(T-3) se mostrou eficaz, porém não apenas pela composição da mistura, mas também pela especificidade da cultivar avaliada a um conjunto de fatores bióticos e abióticos na qual foi submetida, o que

corroborar com os estudos desenvolvidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2008), onde constataram esse fato.

Segundo Vilas Boas, (1995) o aproveitamento do Nitrogênio poderá oferecer maior eficiência se for aplicado ao solo em mistura de ureia + sulfato de amônio ainda que em mistura de grânulos, dados obtidos em laboratório. O experimento em campo revelou a existência de eficiência agrônômica através da mistura de grânulos para a cultivar Pampeana 007, conforme resultados da pesquisa registrados nas tabelas 1 e 2, pg. 25 e 26.

10 CONCLUSÕES

As informações obtidas na pesquisa ofereceu suporte ao manejo dos fitonematoides com a possibilidade de otimizar a produção de grãos e o controle de nematoides se realizado juntamente com processo de adubação de cobertura na cultura.

A eficácia agrônômica da mistura ureia + sulfato de amônio, especificamente para a cultivar 007 que se mostrou tolerante ao parasitismo do *P. Brachyurus*, denotam a possibilidade de uso desta cultivar em áreas com ocorrência deste nematoide.

Os resultados registrados para o fator de tratamento misturando a ureia com o sulfato de amônio a 50% demonstraram que para a cultivar 007, a resposta agrônômica na produção de vagens foi significativa.

A presença do fitonematoide no substrato poderá exercer influencia no grau de associação entre os gêneros, o dano agrônômico se tornará efetivo quando estes iniciam suas atividades em contato direto com as raízes.

11 REFERÊNCIAS

ANTONIO, S.F.; MENDES, F.L.FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; DIAS, W.P.; RAMOS JUNIOR, E.U.; GOULART, A.M.C.; SILVA, K.F.V. **Perdas de produtividade da soja em áreas infestadas por nematoides das lesões radiculares em Vera, MT.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, seis, 2012, Cuiabá. Soja: integração nacional e desenvolvimento sustentável: anais. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 4p. 1 CD-ROM.

Bergamim Filho A.; Jesus Júnior, W. C. de;
BERGESON, G.B. Concepts of nematode-fungus associations in plant diseases complexes: **a review Experimental parasitological**, San Diego, California V32, p. 301-314, 1971.

BONATO, E. R.; BONATO, A. L. V. **A soja no Brasil: história e estatística.** Londrina: EMBRAPA, CNPS, 1987. 61 p. (EMBRAPA. CNPSo. Documentos, 21).

BURNS, N.C. **Soil pH effects on nematode population associated with soybeans.** Journal of nematology, V.3, n.3, p.238-245, 1971. Disponível em: <http://fulltex10.fcla.edu/DLData/SN/SN0022300x/0003-42pdf> acesso em: 04 jul.2017.

CÂMARA, G.M.S. **Soja: tecnologia da produção.** Piracicaba: O Autor, 1998. 293 p.

CANTARELLA, H. **Nitrogênio.** p. 375-470. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V. V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B; NEVES, J.C.L. (Ed.). **Fertilidade do Solo.** Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2007. 1017p.

CARES, J.E & HUANG, S.P. 2000. **Taxonomia Atual de Fitonematoides**: chave sistemática simplificada para gêneros. Parte 1. Ver. Anu. Patol. Pl. 8:185(-223).

CARNEIRO, R.M.D. G, CARNEIRO, R.G. (1983) **Estudos preliminares Sobre o nematoide Tubixaba tuxaua Monteiro & Lordello, 1980, na cultura do trigo no sudoeste do Paraná**. Sociedade Brasileira de Nematologia 7:251-259.

CASTILLO, P.; VOVLAS, N. N. **Pratylenchus (Nematode: Pratylenchidae)**: Diagnosis, Biology, Pathogenicity and Management. Brill, 2007. 555 p.

CHUNG, G.; SINGH, R.J. Broadening the Genetic Base of Soybean: A Multidisciplinary Approach. **Critical Reviews in Plant Sciences**, Boca Raton, v. 27, n.5, p. 295-341, 2008.

COLLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. A method for the quantitative extraction of nematode from plant tissue. Ghent: state agricultural research center, 1972.77p.

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO) **Acompanhamento da safra brasileira**: grãos, safra 2013/2014, terceiro levantamento Brasília, 2013. V.1, M.3, P.58. Disponível em: [HTTP://WWW.CONAB.gov.br](http://www.conab.gov.br) acesso em dezembro-2013

COSTA, M.C.G. et al. Volatilização de N-NH₃ de fontes nitrogenadas em cana-de-açúcar colhida sem despalha a fogo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.631-637, 2003.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; FRACASSO, J.V. Distribuição espacial de nematoides fito parasitos em áreas cultivadas com cana-de-açúcar. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 66, n. 2, p. 188-194, mar./abr. 2009. **e pragas**. Viçosa: UFV. p. 47 – 69. **em fruteiras tropicais**. In: ZAMBOLIM, L.

EMBRAPA 2008. **Aspectos gerais sobre nematoides das lesões radiculares(Gênero Pratylenchus)**-Planaltina, DF: Documentos 219: Embrapa Cerrados: Julho, 2008.

EMBRAPA 2008. **Tecnologias de produção de soja**– região central do Brasil - 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 262p.

Entomologist, Gainesville, v. 86, n. 2, p. 138-142, 2003. [[Links](#)]

FERRAZ, L.C.C.B. O nematoide *Pratylenchus brachyurus* e a soja sob plantio direto. **Revista Plantio direto**, Passo Fundo, v.96, p. 23-27, 2006.

FRANCHINI, J. C.; MORAES, M. T.; DEBIASI, H.; DIAS, W. P.; RIBAS, L. N.; SILVA, J. F. V. **Variabilidade espacial de atributos químicos do solo e relação com os danos pelo nematoide das lesões radiculares em soja**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33, 2011, Uberlândia. Anais eletrônicos... Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011. 1 CD-ROM.

FUZATTO, M.G.; CIA, E; CHIAVEGATO, E.J.; CAMPANA, M.P. & PETTINELLI JR., A. **Efeito de variedade, adubação nitrogenada e carbofuran no controle de nematoides**. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, seis, Campina Grande, 1990. Resumos. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1990. p.102

FUZATTO, M.G.; CIA, E; CHIAVEGATO, E.J.; CAMPANA, M.P.& PETTINELLI JÚNIOR, A. **Efeito de variedade, adubação nitrogenada e carbofuran no controle de nematoides**. In: REUNIÃO DO ALGODÃO, 6.; Campina Grande, PB, 1990. Resumo dos Trabalhos. Campina Grande, EMBRAPACNPA, 1990.

GALBIERI, R.; BELOT, J.L, **Nematoides fitoparasitas do algodoeiro nos cerrados brasileiros: biologia e medidas de controle**. CUIABA, Ima-MT, 2016. 344 p: il.; 14,8 x 28 cm (Boletim de P&D. n. 03, mai.2016).

GODFREY, G.H. 1929. **A destructive root disease of pincapple and other plants due to *Tylenchus brachyurus* n. sp.**.Pythopathology 19:611-29.

GOULART, A.M.C. **Aspectos gerais sobre nematoides-das-lesoes-radiculares(gênero *Pratylenchus*)**- Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 30p.- (Documentos/Embrapa cerrados, ISSN 1517-5111:219)

<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2012/03/governo-vai-monitorar-52-cidades-que-mais-desmataram-o-cerrado.html>; Acesso em 12/12/2017

HUNGRIA, M.;CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. In: WORKSHOP NITROGENIO NA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 2000. Embrapa Soja. Circular técnica ,35.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA) **produção agrícola municipal**: Culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, 2010. V.37.91 p.

IGREJA, A.C.M.; PACKER, M.F.; ROCHA, M.B. **A evolução da soja no estado de Goiás e seu impacto na composição agrícola**. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, 1988. 20p.

IGREJA, A.C.M.; PACKER, M.F.; ROCHA, M.B. **A evolução da soja no estado de Goiás e seu impacto na composição agrícola**. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, 1988. 20p.

INFOSTAT versão 2013. DIIRENZO, J.A. et al., **Grupo InfoStat**:FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.Ar>.

INOMOTO, M. M.; GOULART, A. M. C.; MACHADO, A. C. Z.; MONTEIRO, A.R. Effect of population densities of *Pratylenchus brachyurus* on the growth of cotton plants. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.26, p.192-196, 2001.

INOMOTO, M.M. Importância e manejo de *Pratylenchus Brachyurus*. **Revista Plantio Direto**. Piracicaba, ed. 108, nov/dez 2008. Disponível em <http://www.plantiodireto.com.br/imprime.php?cod=894>. Acesso em 15 dez. 2017.

LAZZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H. **Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial brasileiro.** Londrina: Embrapa Soja, p. 46, 2010. (Embrapa Soja. Documentos, 319).

LINDSEY, D.W.; CAIRNS, E.J. **Pathogenicity of the lesion nematode, *Pratylenchus brachyurus*, on six soybean cultivars.** Journal of Nematology, college Park, v. 3, p.220-226, 1971.

LOPES, A.S.- **Manual de Fertilidade do Solo**, São Paulo, ANDA/Potafós, 1989. 153p.

LOPES, A.S., GUILHERME, L.R.G. **Uso eficiente de fertilizantes e corretivos agrícolas: Aspectos agrônômicos.** 3a edição revisada e atualizada. São Paulo, ANDA, 2000.

Manejo integrado de fruteiras tropicais – doenças

MC SORLEY, R. Adaptations of nematodes to environmental extremes. **Florida**

MELAKEBERHAN, H. **Physiological interactions between nematodes and their host plants.** In: CHEN, Z.X.; CHEN, Z. Y.; DICKSON, D.W. (ed.). **Nematology advances and perspectives: nematode management and utilization.** Wallingford: CABI Publishing, 2004. V.2, p. 771-794.

MELAKEBERHAN, H; BIRD, G.W.; GORE, R. Impact of plant nutrition on *Pratylenchus penetrans* infection of *Prunus avium* rootstocks. **Journal of Nematology**, St. Paul, v.29, p.381-388, 1997.

MENDES, F. L.; ANTONIO, S. F.; DEBIASI, H. et al. **Monitoramento de atributos químicos do solo e da ocorrência de *Pratylenchus brachyurus* em soja no Mato Grosso.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. Anais. Brasília: Embrapa, 2012. CD-ROM.

mercosul: histórico, produção e perspectivas futuras. In.III Encontro CEPAN: Vantagens Competitivas dos Agronegócios no Mercosul, Porto Alegre, CD dos Anais, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios –CEPAN/UFRGS, 2005.

MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. **A soja no Brasil**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos. 1977. 1062 p.

MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. **A soja no Brasil**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos. 1977. 1062 p. **Práticas de conservação de solo e recuperação de áreas degradadas**. RIO BRANCO, Embrapa Acre, 2003. 29 p. il. (Embrapa Acre. Documento, 90)

RAO, A.C.S.; SMITH, J.L.; PARR, J.F.; PAPENDICK, R.I. **Considerations in estimating nitrogen recovery efficiency by the difference and isotopic dilution methods**. Fertilizer Research, v.33, p.209-217, 1992.

RICCI, M.S.F.; ALMEIDA DL; FERNANDES MCA; RIBEIRO RLD; CATANHEIDE MCS. 2000. **Efeitos da solarização do solo na densidade populacional da tiririca e na produtividade de hortaliças sob manejo orgânico**. *Pesquisa agropecuária Brasileira* 35: 2175-2179.

ROCHA, F.; MARTINEZ, M. A.; MATOS, A. T. et al. Modelo numérico do transporte de nitrogênio no solo. Parte II: Reações biológicas durante a lixiviação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.12, n.1, p.54– 61, Campina Grande: 2008.

RODRÍGUEZ-KÁBANA R. 1986. Organic and inorganic nitrogen amendments to soil as nematode suppressants. *Journal of Nematology* 18: 129-135. SAMPAIO, I.B.M. Estatística **Aplicada à experimentação Animal** 3.ed.-reimpressão Belo Horizonte: Fundação de Estudos e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2010.p 207-208

SARAH, J.L.; OSSERIS, B.&HUGON, R.1991. Effect of Soil pH on Development of *Pratylenchus brachyurus* population in pineapple roots. **Nematropica** 21: 211-6p.

SILVA, M.G.; SHARMA, R.D.; JUNQUEIRA, A.M.R. & OLIVEIRA, C. M. 2006. **Efeito da solarização, adubação química e orgânica no controle de nematoides em alface sob cultivo protegido**. Hort. Brás. 24: 489-94.

SILVA, N.M.; CARVALHO, L.H.; CANTARELLA, H.; BATAGLIA, O.C.; KONDO, J.I.; SABINO, J.C. & BORTOLETTO, N. **Uso de sulfato de amônio e de uréia na adubação do algodoeiro**. Bragantia, Campinas, 52:69-81, 1993.

SILVA, N.M.; FUZATTO, M.G.; KONDO, J.I.; SABINO, J.C.; PETTINELLI JR, A. & GALLO, P.B. A adubação nitrogenada e o sintoma de nematóides no algodoeiro. **R. Bras. Cie.Solo, Viçosa**, 21:698- 697, 1997.

SOUZA, N.L. 2004. **Interação entre solarização e incorporação prévia de matéria orgânica no solo**. *Summa Phytopathologica* 30: 142-143.

STANGEL, P.J. **World nitrogen situation, trends, outlook, and requirements**. In: HANCK, R.D., ed. Nitrogen in crop production. Madison, American Society Agronomy, 1984. p.23-54.

STAPLETON, J.J. 2000. **Soil solarization in various agricultural production systems**. *Crop Protection Surrey* 19: 837-841.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ª edição. Editora Artmed, 2004, 719p.

TRIVELIN, P. C. O.; FRANCO, H. C. J. **Adubação nitrogenada e a sustentabilidade de agrossistemas**. In: FILHO, O. K.; MAFRA, A. L.; GATIBONI, L. C. (Eds.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011. p. 193-219. Viçosa, p. 347-408.

VILLAS BÔAS, R.L. **Recuperação do nitrogênio da uréia pelo milho: efeito da mistura com sulfato de amônio, da dose e do modo de aplicação**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1995. 128p. (Tese de Doutorado)

VITTI, G.C.; FAVARIN, J.L.; RESENDE, L.O.; & TREVISAN, W. **Manejo do nitrogênio em diversos sistemas de produção agrícola**. Piracicaba, Serrana/FEALQ/GAPE, 1999. 38p.

VOLK, G.M. **Volatile loss of ammonia following surface application of urea to turf on base soils**. *Agron. J.*, 51:746- 749, 1959.

Vovlas N, Lamberti F, Antonio H, Monteiro AR, Sharma RD (1987) **Morphological characteristics of *Tubixaba tuxaua* Monteiro & Lordello (Nematoda: Aporcelamidae)**. Nematologia Brasileira 11:293-299.

WADT, PGS.; PEREIRA, J.E.S.; GONÇALVES, C.R.; SOUZA, C.B.C.; ALVES, L.S.,

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H. & VALE, F.X.R. 2001. **Efeito da nutrição mineral sobre doenças de plantas causadas por patógenos do solo**. In: Zambolim, L (Ed.). Manejo integrado fitossanidade: Cultivo protegido, pivô central e plantio direto.