

INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
CAMPUS URUTAÍ

WILLIAN GOMES FERREIRA

**AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES  
EM DIFERENTES DOSES DE N NO MILHO**

URUTAÍ – GOIÁS  
2021

WILLIAN GOMES FERREIRA

**AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES  
EM DIFERENTES DOSES DE N NO MILHO**

Monografia apresentada ao IF Goiano  
Campus Urutaí como parte das exigências  
do Curso de Graduação em Agronomia  
para obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gleina Costa  
Silva Alves

URUTAÍ – GOIÁS

2021

WILLIAN GOMES FERREIRA

**AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES EM  
DIFERENTES DOSES DE N NO MILHO**

Monografia apresentada ao IF Goiano  
Campus Urutaí como parte das exigências  
do Curso de Graduação em Agronomia  
para obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia.

Aprovada em 15, março, 2021



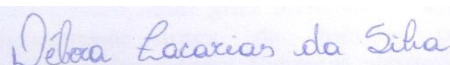
---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gleina Costa Silva Alves  
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)  
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Dalcimar Regina Batista Wangen  
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí



---

MSc. Débora Zacarias da Silva  
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí

URUTAÍ -  
GOIÁS 2021

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

FF383      Ferreira, Willian Gomes  
            Avaliação da população do nematoide das lesões  
            radiculares em diferentes doses de N no milho /  
            Willian Gomes Ferreira; orientadora Dr<sup>a</sup>. Gleina  
            Costa Silva Alves. -- Urutaí, 2021.  
            20 p.

            Monografia (Graduação em Bacharelado em Agronomia)  
            -- Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2021.

            1. Zea mays. 2. *Pratylenchus brachyurus*. 3.  
            Nitrogênio. I. Alves, Dr<sup>a</sup>. Gleina Costa Silva,  
            orient. II. Título.

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS  
NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: Willian Gomes Ferreira

Matrícula: 2016101200240290

Título do Trabalho: Avaliação da população do nematoide das lesões radiculares em diferentes doses de N no milho

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Informe a data que  
poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 22/03/2021

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim

Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim

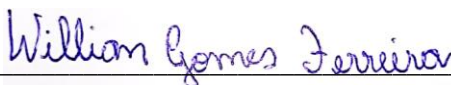
Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

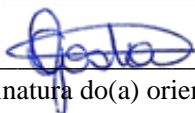
1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutaí, 22/03/2021.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

## ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Aos 15 dias do mês de março de dois mil e vinte e um reuniram-se: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. GLEINA COSTA SILVA ALVES, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. DALCIMAR REGINA BATISTA WANGEN e MSc. DÉBORA ZACARIAS DA SILVA nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Urutai (GO), para avaliar o Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a): WILLIAN GOMES FERREIRA, como requisito necessário para conclusão do Curso Superior de Bacharelado em Agronomia. O presente TC tem como título: AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES EM DIFERENTES DOSES DE N NO MILHO.

Após análise, foram dadas as seguintes notas:

Avaliadores	Notas
1. Prof <sup>a</sup> . Dra. GLEINA COSTA SILVA ALVES	9,8
2. Prof <sup>a</sup> . Dr <sup>a</sup> . DALCIMAR REGINA BATISTA WANGEN	9,0
3. MSc. DÉBORA ZACARIAS DA SILVA	9,6
Média final:	9,4

### OBSERVAÇÕES:

Por ser verdade firmamos a presente:

Nome e Assinatura:

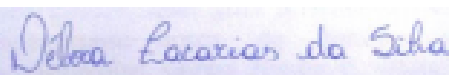
1. GLEINA COSTA SILVA ALVES



2. DALCIMAR REGINA BATISTA WANGEN



3. DÉBORA ZACARIAS DA SILVA



## SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	7
INTRODUÇÃO.....	8
MATERIAL E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
CONCLUSÃO.....	17
REFERÊNCIAS.....	17

## **AValiação DA POPULAÇÃO DO NEMATOIDE DAS LESÕES RADICULARES EM DIFERENTES DOSES DE N NO MILHO**

WILLIAN GOMES FERREIRA<sup>1</sup>, ERICA DE CASTRO MACHADO<sup>1</sup>, ALINE ASSUNÇÃO DE FREITAS<sup>1</sup>, RAYLAN RAMILY SILVA SOARES<sup>1</sup>, PEDRO AFONSO DE MELO QUEIROZ<sup>1</sup>, JANINE MESQUITA GONÇALVES<sup>1</sup> e GLEINA COSTA SILVA ALVES<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Goiano- Campus Urutaí – Laboratório de Nematologia Agrícola  
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural, Urutaí-GO/ CEP 75 790-000  
williangms97@gmail.com, erica.machado1510@gmail.com, allinneassuncao@gmail.com,  
raylanramily@gmail.com, pedro.melo.100@hotmail.com, janine.goncalves@ifgoiano.edu.br,  
gleina.alves@ifgoiano.edu.br

**RESUMO-** O milho ocupa a segunda posição entre as culturas mais produzidas no Brasil. Para essa cultura o nitrogênio é um macronutriente de extrema importância, por formar aminoácidos e proteínas, garantindo o crescimento da planta. Entretanto, vários são os fatores que podem reduzir a produtividade, destacando-se os fitonematoides, que se alimentam da seiva das raízes. Uma das principais espécies recorrentes é o *Pratylenchus brachyurus*. O objetivo foi avaliar a população deste nematoide, em relação a diferentes doses de N, em cobertura, em milho. O experimento foi conduzido a campo no IF Goiano, em DBC, com cinco tratamentos (0, 75, 150, 225, 300 kg N ha<sup>-1</sup>). O experimento foi conduzido em área naturalmente infestada. Aos 45 DAP e no estágio R4 (ensilagem) foi determinado a população do fitonematoide em solo e raiz, o FR e se realizaram as análises fitotécnicas no milho: Diâmetro de colmo, Altura de plantas, Altura da inserção da espiga, Distância entre nó, Número fileiras por espiga, Número grãos por fileiras, Clorofila A, Produtividade e MF. Os dados fitotécnicos aumentaram conforme a dose de N e o *P. brachyurus* aumentou sua população nas duas análises em função ao incremento de N no solo, como também aumentou seu FR com aumento das doses.

**Palavras-chave:** *Zea mays*, *Pratylenchus brachyurus*, nitrogênio.

## **EVALUATION OF NEMATOIDE POPULATION OF ROOT LESIONS IN DIFFERENT DOSES OF N IN CORN SILAGE CROP**

**ABSTRACT-** Corn ranks second among the most produced crops in Brazil. For this crop, nitrogen is an extremely important macronutrient to form amino acids and proteins, guaranteeing plant growth. However, there are several factors that can reduce productivity, especially phytonematoids, which feed on the sap of the roots. One of the main recurring species is *Pratylenchus brachyurus*. The objective was to evaluate a population of this nematode, in relation to different doses of N, in cover, in corn. The experiment was conducted in the field at IF Goiano, in DBC, with five treatments (0, 75, 150, 225, 300 kg N.ha<sup>-1</sup>). The experiment was carried out in a naturally infested area. At 45 DAP and at stage R4 (silage), the population of the phytonematoid in soil and root, the FR, was determined and phytotechnical analyzes were



performed on corn: Stem diameter, Height of plants, Height of ear insertion, Distance between node, Number of rows per ear, Number of grains per row, Chlorophyll A, Productivity and MF. Phytotechnical data increased according to the N dose and *P. brachyurus* increased its population in both analyzes due to the increase in N in the soil, as well as its RF with increasing doses.

**Key words:** *Zea mays*, *Pratylenchus brachyurus*, nitrogen.

O milho (*Zea mays* L.) ocupa a segunda posição das culturas mais produzidas no Brasil, sendo precedido pela soja. Nas safras de 2019 foram mais de 17 milhões de hectares de área cultivada, apresentando um aumento de 5,3% em relação à safra anterior. A produção estimada para o ano de 2019 é de 99,984 milhões de toneladas de grãos, um aumento de 23,9%, em relação à produção anterior (CONAB, 2019).

Muitos são os fatores que interferem na produtividade do milho, como disponibilidade de água, adubação, condições do solo, população de plantas e época de semeadura (SANGOI, 1998). A cultura é exigente em elevadas temperaturas, quando o processo metabólico é mais acelerado e, nos períodos frios, o metabolismo tende a diminuir. Por isso a produção do milho nos períodos de verão, podem acarretar maior produtividade (AMARAL FILHO, 2005).

Devido às exigências do mercado consumidor, os agricultores estão cada vez mais seletivos em relação à escolha dos híbridos de milho. Neste contexto, a produtividade é uma das principais variáveis levadas em consideração na escolha do material a ser cultivado (PORTO et al., 2011), sendo influenciado pelo ambiente de cultivo. Vários são os fatores que podem prejudicar a produtividade das plantas, entre os quais variam os abióticos (chuva, sol e nutrientes) e bióticos (interferência humana, pragas, plantas daninhas e doenças).

Inúmeras pragas podem implicar em redução significativa na cultura do milho, dentre elas vem se destacando os fitonematoides, os quais se alimentam da seiva das raízes, declinando a produtividade (HUSSEY & WILLIAMSON, 1998).

Os fitonematoides constituem-se em organismo de importância econômica na agricultura (FERRAZ & BROWN, 2016). As principais espécies desses patógenos em milho são o *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus brachyurus*, sendo que as do gênero *Pratylenchus* sp. são as mais frequentes e danosas (LORDELLO, 1984).

Deve-se levar em consideração que diversas áreas de culturas anuais foram, ao passado, usadas para pastejo. Esse fato é de extrema importância, pois o *P. brachyurus* é uma espécie de nematoide hospedeiro da *Brachiaria* spp, o que favoreceu a disseminação do mesmo nas culturas de grãos (GOULART, 2018).

O *Pratylenchus brachyurus*, conhecido como nematoides das lesões, devido ao escurecimento necrótico causado nas raízes, é um endoparasita migrador (ou seja, se movimenta na parte interna das raízes) e causa perdas de 30 a 50% (GOULART, 2018).

Atualmente, o manejo para controle dos nematoides emprega químicos, biológicos e culturais, embora estes nem sempre sejam suficientes para controle desses patógenos. Isso abre espaço para novas estratégias de manejo (CRUSCIOL & BORGHI, 2007).

A fertilidade do solo é um dos principais fatores intrínsecos das produções agrícolas, que atua na regulação do crescimento, desenvolvimento e a produção de grãos e biomassa. De acordo com Barros & Calado (2014) uma planta bem nutrida, tem-se maior chance de desenvolvimento quando acometidas a pragas e doenças.

A nutrição das plantas é fundamental para formação de aminoácidos, proteínas que interferem diretamente na fotossíntese, contribuindo para maior acúmulo de reserva, que pode ser essencial em uma resposta fisiológica a ataque de doenças (BARROS & CALADO, 2014).

Em milho, adubações de cobertura com nitrogênio (N) são necessárias para geração de biomassa e grãos. No entanto, pouco se sabe sobre sua interferência na população de fitonematoides, o que torna necessário estudos relacionando esses dois fatores.

O objetivo desse trabalho foi analisar fitotecnicaamente as plantas e avaliar a população do *Pratylenchus brachyurus*, em relação a diferentes doses de N em cobertura na cultura do milho silagem.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no Instituto Federal Goiano- Campus Urutaí, Goiás, com coordenadas geográficas de 17° 27'S, 48° 12' W e altitude de 712 m, em área experimental de cultivos de culturas anuais. A escolha da área foi feita com base na ocorrência de nematoides e no histórico de danos a culturas anteriores. Assim, a partir de cinco áreas amostradas (20 amostras por área) e submetidas a análises nematológicas do solo, escolheu-se aquela de destaque quanto a população de *P. brachyurus*, 150 por 100 cm<sup>3</sup> de solo. Essa área foi usada para cultivo de sorgo na última safra.

A cultura plantada foi o milho denominado híbrido comercial Galo VIP 3, com aptidão a processo de silagem, com o fator de multiplicação maior que um (FR=1,6) para o nematoide das lesões radiculares, ou seja, ele aumenta a população de *P. brachyurus*.

A semeadura do material foi feita em 11 de dezembro de 2019, com espaçamento de 0,5 m entre linhas, com 3,25 sementes por metro, objetivando-se a uma população de 65 mil plantas por hectare.

O Delineamento Experimental foi de Blocos ao Acaso (DBC), com cinco tratamentos. Os tratamentos foram as doses de 0, 75, 150, 225, 300 kg N·ha<sup>-1</sup> N, tendo como fonte a ureia (45% N). A ureia foi aplicada quando as plantas de milho encontravam-se no estágio V3 (três folhas completamente desenvolvidas).

As avaliações de *Pratylenchus brachyurus* foram realizadas antes do plantio, 45 dias após plantio (DAP) e no processo de ensilagem. O trabalho de coleta e análise de raiz e solo para quantificação de nematoide foi feita decorrente a duas metodologias diferentes. Amostras de solo e raiz das plantas de milho da área útil da unidade experimental foram coletadas na camada de 0-20 cm de profundidade e levadas ao laboratório de nematologia do Instituto Federal Goiano- Campus Urutaí, onde foram submetidas as análises nematológicas.

O processo da extração de solo foi realizado pelo método proposto por Jenkins (1964), o mesmo procede dos seguintes passos, o solo coletado é identificado e passado para um becker de 100 mL, ao preencher o volume, o solo é transferido para um becker maior de cerca de 1L (utilizando volume equivalente a oito vezes o volume da amostra). No processo de transferência necessitou-se da utilização de luva para que o solo fosse destorroado, logo depois se adicionou um volume de água de modo a cobrir todo o solo, com auxílio da luva, homogeneizou-se a amostra em água, sem deixar que o solo decante para o fundo do becker, conduziu-se a solução para duas peneiras conjugadas, a primeira (100 mesh), fez-se a coagem das partículas maiores (grosseiras) e a segunda (500 mesh) reteve as partículas de solo menores. O material retido na segunda peneira foi transferido com auxílio de uma pisseta (adicionando água, lavando a peneira, transferindo o conteúdo) para um becker de 100 mL.

Posteriormente transferiu-se a solução do becker de 100 mL para um tubo de Falcon que foi colocado em uma centrífuga por cinco minutos em rotação de 1800 rpm e o sobrenadante, descartado, restando apenas o solo, em seguida adicionando-se solução sacarose (450 gramas de açúcar e 750 mL de água), ao tubo, o qual é voltado novamente à centrífuga por um minuto. Dessa vez, o sobrenadante (sacarose) não foi descartado e sim vertido para peneira de 500 mesh, onde o lavou imediatamente, para que o nematoide não se desidratasse. Com auxílio de uma pisseta, o sobrenadante coletado foi transferido para um Becker, finalizando a extração. Vale ressaltar que para que uma amostra possa ser colocada em uma centrífuga, é necessário que haja a calibração dos tubos, através do peso e a homogeneização do solo, tanto em água quanto em sacarose.

A condução final foi à identificação dos nematoides contidos na suspensão extraída. Para o procedimento final retirou-se um mL da amostra extraída, a qual foi levada para uma câmara de Piter, onde se realizou a contagem e identificação.

A extração de nematoides presentes nas raízes foi realizada pelo método Coolen & D'Herde (1972), o qual se assemelha bastante com o de Jenkins. As raízes foram coletadas de 0 a 20 cm profundidade, identificadas de acordo com a parcela do experimento e encaminhadas para o laboratório da instituição assim como a de solo. Lá foram lavadas, cortadas em pedaços de 1 cm, pesadas em 10 g e por fim, trituradas em liquidificador com aproximadamente 250 mL de água na velocidade 2 do liquidificador, por trinta segundos. Após a trituração, as raízes foram vertidas em um par de peneiras de 100 mesh sobre 500 mesh. Quando passados pela peneira coletou-se o conteúdo da peneira de 500 mesh e foi transferido para um becker, vertido para tubos Falcon e adicionado caolim (mineral inorgânico, inerte usado para conter a raiz aderida ao fundo do tubo). Os tubos foram levados para centrifuga por cinco minutos em 1800 rpm, após a centrifugação descartou-se o sobrenadante e adicionou sacarose até cobrir a amostra, logo após centrifugou por mais um minuto e dessa vez o sobrenadante foi transferido para peneira de 500 mesh e foi vertido para um becker. O procedimento de identificação e contagem se assemelham ao de solo, dessa forma todos os dados foram anotados de acordo com a identificação presente na amostra. Vale ressaltar que para identificação dos nematoides foram utilizadas as chaves de identificação fornecidas pela Sociedade Brasileira de Nematologia (SBN, 2020). Posterior a contagem foi calculado o fator de reprodução (FR). O FR foi calculado pela razão entre a população final e a população inicial ( $P_f/P_i$ ) segundo OOSTENBRINK (1966).

As análises fitotécnicas foram realizadas em duas etapas, no florescimento e no estadio R4 (ponto de ensilagem). Durante o florescimento, em doze plantas na parcela foram determinados o teor de clorofila através do equipamento clorofilômetro, altura de planta e distância entre nó através de trena e diâmetro do colmo através do paquímetro digital. No estadio R4 foram avaliados altura da inserção da espiga, número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira e também estimativa de produtividade da coleta da biomassa empregando o trator com triturador e balança. Para estas avaliações foram utilizadas as duas linhas centrais da parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão linear ou quadrática, de modo que o modelo escolhido foi aquele que melhor se ajustou aos dados obtidos. Empregou-se, para tanto, o software R<sup>®</sup> de análise estatística (R CORE TEAM, 2017).

## Resultados e Discussão

O teor de clorofila A aumentou em uma taxa de 0,0359, ou seja, a cada 1 kg de N·ha<sup>-1</sup>, 0,0359 em clorofila A (Figura 1A). O N é um macro nutriente essencial para o desenvolvimento do milho, sendo a base para formação de aminoácidos, proteínas e porventura são percursores da formação de organelas, como a clorofila (FACCI & GIOSA, 2020). Os índices de clorofila A na planta apresentaram valores mínimos de 55 e máximo de 66, corroborando com resultados de Amaral Filho (2005), no qual o trabalho do autor mostra que doses de N contribuíram para o aumento da clorofila na planta.

Em relação às demais análises fitotécnicas (com exceção a número de fileiras por espiga e distância entre nó) (Tabela 1), foram estabelecidos gráficos de regressão de função de primeiro grau, sendo todas crescentes, ou seja, na medida em que a variável X aumenta, a variável resposta Y também, caracterizando um vetor gráfico linear crescente.

A partir das funções de regressão foi estabelecido o coeficiente da variável X, sendo o diâmetro de colmo 0,0023 metros, cada 1 kg de N·ha<sup>-1</sup> aumenta-se 0,0023 cm ou 0,23 mm no diâmetro de colmo (Figura 1B). Para altura de planta foi de 0,004 m, de forma que a cada 1 kg de N·ha<sup>-1</sup> aumenta-se 0,0004 m ou 0,04 cm na altura média das plantas (Figura 1C). A altura da ascensão da espiga foi de 0,0012 metros, ou seja, para cada 1 kg de N·ha<sup>-1</sup> aumenta-se 0,0012 m ou 0,12 cm na altura da ascensão da espiga (Figura 1D). Número de grãos por fileiras correspondeu a 0,0391 grãos, então para cada 1 kg de N·ha<sup>-1</sup> aumenta-se 0,0391 mm número de grãos por fileiras (Figura 2A) e com isso essa variável foi diferencial para indicar que o N foi fundamental para diferir como proposto por Goes (2012).

A produtividade em matéria fresca foi de 0,1082 t·ha<sup>-1</sup>, ou seja, para cada 1 kg de N·ha<sup>-1</sup> aumenta 0,1082 t·ha<sup>-1</sup> ou mesmo 108,2 kg·ha<sup>-1</sup> (Figura 2B). A produtividade está ligada diretamente as outras variáveis, as quais quando se mostram crescentes, indicam maior percentual de matéria vegetal. Conforme o resultado obtido, as linhas crescentes, inclusive de diâmetro de colmo e altura de plantas, indicam que as doses mais elevadas de N armazenaram mais fitomassa e amido, contribuindo para produtividade em matéria fresca. Resultados similares foram apresentados por Corsi & Nussio (1992) e indicaram que à medida que se aumenta a dose de N (desde que não exceda o consumo de luxo), o milho incrementa na produtividade, o que de acordo com Menezes (2013), o acréscimo nas doses de nitrogênio proporcionou melhor produtividade de silagem com alta qualidade. Resultados fitotécnicos como altura de plantas e altura da inserção corroboraram com catálogo técnico do milho em doses de N médias usadas (SEEDCORP, 2020).

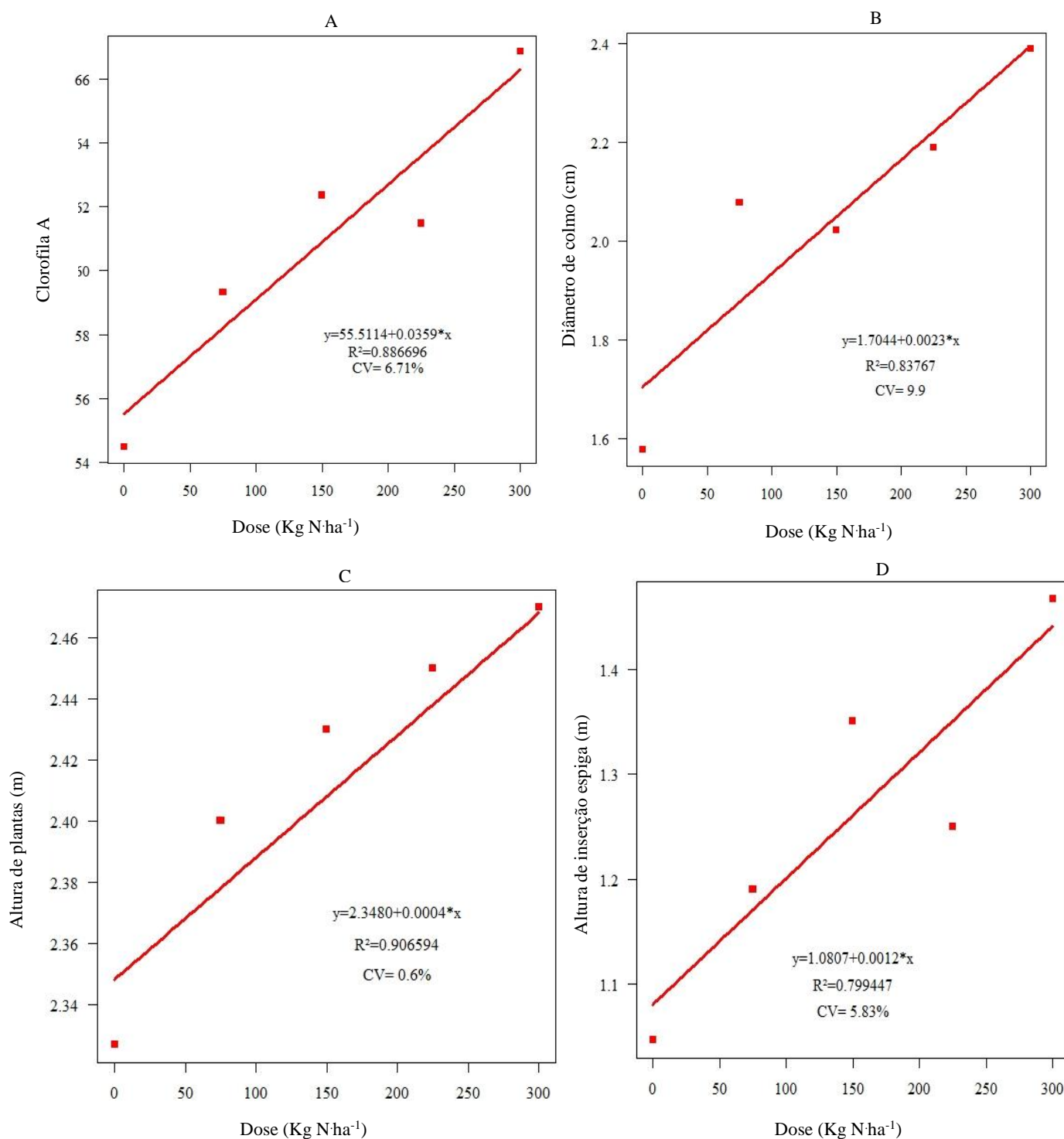


Figura 1. Regressão dos dados fitotécnicos da cultura do milho (A) Clorofila A (B) Diâmetro de colmo (C) Altura de plantas (D) Altura de inserção da espiga coletados do milho Galo Vip 3.

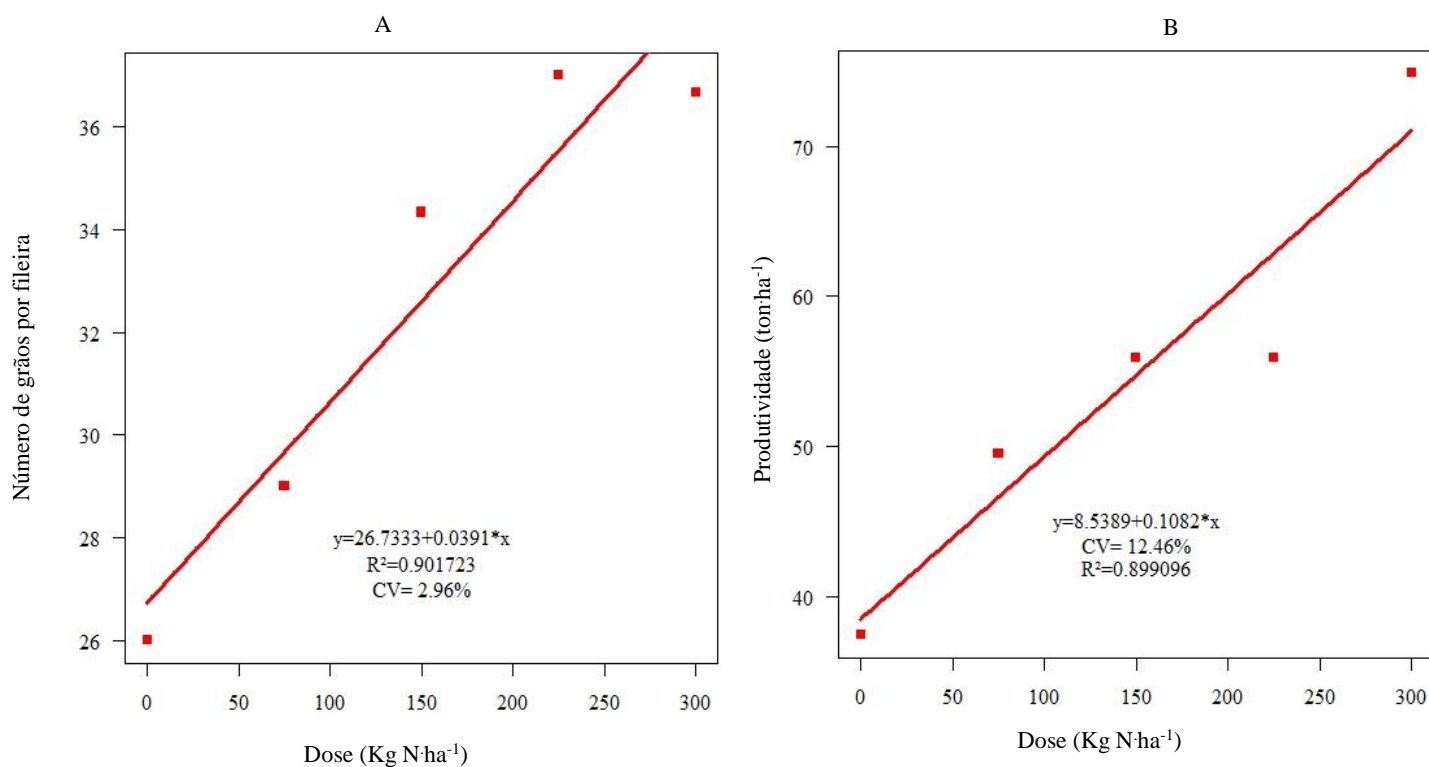


Figura 2. Regressão dos dados fitotécnicos de (A) Números de grãos por fileira e (B) Produtividade do milho de silagem Galo Vip 3.

TABELA 1. Análises fitotécnicas do milho Galo Vip 3

Variável	Unidade	Doses de N (Kg·ha <sup>-1</sup> )					CV (%)
		0	75	150	225	300	
		<b>Média</b>					
Diâmetro de colmo	cm	1,58	2,1	2	2,2	2,4	9,9
Altura de plantas	m	2,33	2,4	2,43	2,45	2,47	0,6
Altura da espiga	m	1,05	1,19	1,35	1,25	1,47	5,83
Distância entre nó	cm	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	16,45
Nº fileiras por espiga	und.	18	18	18	18	18	15,34
Nº grãos por fileira	und.	26	29	34	37	37	2,96
Teor de clorofila A	fator	54,47	59,37	62,36	61,48	66,86	6,71
Produtividade (Matéria Fresca)	t·ha <sup>-1</sup>	37,5	49,6	55,9	56	74,9	12,46

Em relação às análises nematológicas de solo na primeira e na segunda avaliação não houve diferença em relação à quantidade contida em nenhuma das parcelas, mas sim uma redução em relação à análise inicial que era de 150 *P. brachyurus* para cada 100 cm<sup>3</sup> de solo (Tabela 2). Isso acontece porque o nematoide das lesões radiculares é um endoparasita

migrador, dessa forma com a presença de culturas, tende a sair do solo e ir para dentro das raízes do milho, o mesmo indica Goulart (2018).

TABELA 2. População de *Pratylenchus brachyurus* em diferentes épocas (45 DAP, na ensilagem)

Variável	Unidade	Doses de N (Kg·ha <sup>-1</sup> )					CV (%)
		0	75	150	225	300	
		Média					
1ª aval. nematoide raiz	10 g raiz	192	264	295	518	680	18
1ª aval. nematoide solo	100 cm <sup>3</sup> solo	35	35	35	35	35	16
2ª aval. nematoide raiz	10 g raiz	349	197	401	471	1748	18
2ª aval. nematoide solo	100 cm <sup>3</sup> solo	50	50	50	50	50	19
1ª aval. nematoide raiz	FR	1,28	1,76	1,97	3,45	4,5	18
2ª aval. nematoide raiz	FR	2,33	1,31	2,67	3,14	11,65	18

Na primeira análise de raiz constatou-se um aumento na quantidade de com o acréscimo na dose de N, sendo que para cada 1 kg N·ha<sup>-1</sup> a população de *P. brachyurus* progrediu em 1,6396 e o mesmo acontece com o fator de reprodução que se eleva em 0,0108 a cada 1 kg N·ha<sup>-1</sup> (Figura 3A).

Na segunda avaliação de raiz observou um aumento de 2,5 vezes em relação à primeira avaliação, na quantidade de nematoides, no qual para cada 1 kg N·ha<sup>-1</sup> a população de *P. brachyurus* progrediu em 4,0956. O mesmo acontece com o fator de reprodução que se eleva em 0,0273 a cada 1 kg N·ha<sup>-1</sup> (Figura 3B). Os resultados não foram similares aos de Rossi (2012) em cultivo de algodão em que doses diferentes de N não alteraram a população de *P. brachyurus*. As doses médias de N mantiveram valor de reprodução próximo ao que o catálogo do milho mostrava conforme SEEDCORP (2020).



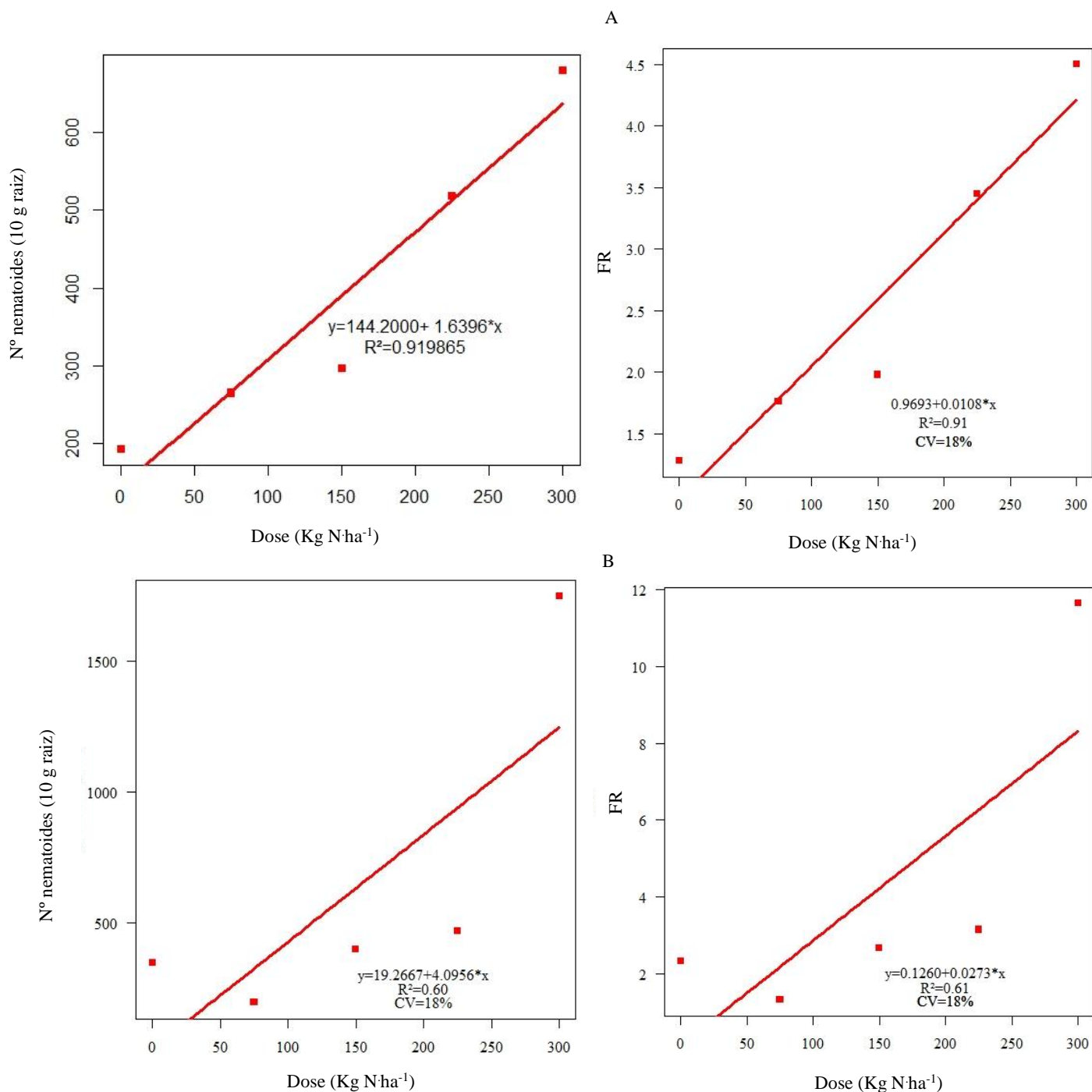


Figura 3. População de *P. brachyurus* na (A) primeira avaliação (45 DAP) (B) estágio R4

A explicação para o ocorrido pode ter sido pelo fato que os fitonematóides localizam as raízes das plantas através de um órgão sensorial chamado fasmídeos (LEITÃO, 2019). Esse é estimulado por exsudados. Segundo Piekielek et al. (1995) plantas com excesso de nutrientes tendem a desequilibrar suas funções, no caso do N estimula a produção excessiva de aminoácidos, que porventura aumenta a clorofila que armazena mais amido e proporciona maior produção de exsudatos, contribuindo para infestação do *P. brachyurus* nas raízes do

milho, como também a sua multiplicação acima do fator de reprodução esperado por esse híbrido de milho.

As perdas ocasionadas pelos nematoides, não foram significativas em relação à produtividade final em material fresco ensilado. Embora as plantas mostrassem ter índices semelhantes em todas as doses em dois fatores, número de fileiras por espiga e distância entre nó, podendo esses fatores ser explicados pelo início da infestação do nematoide nas plantas. Notou-se também que as curvas de altura de plantas e diâmetro de colmo tiveram inclinação minimizada se comparado aos trabalhos de Goes (2012) indicando interferência do *P. brachyurus* nos índices fitotécnicos. Resultados semelhantes foram encontrados por Xavier (2020) que indicam interferência de fitonematoides em diferentes doses de N e seu aumento de população em função às doses de N na cultura do milho.

### Conclusão

Os dados fitotécnicos de diâmetro de colmo, altura de plantas, altura da inserção da espiga, número de grãos por fileiras, teor de clorofila A e produtividade de matéria fresca foram crescentes na medida em que a dose de N foi aumentada. A população de *P. brachyurus*, bem como seu fator de multiplicação aumentaram linearmente com o incremento das doses de N. O *P. brachyurus* foi responsável por diminuir a inclinação da curva, respostas dos fatores fitotécnicos embora a produtividade de matéria fresca tenha sido alta.

### Referências

- AMARAL FILHO, J. P. R. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 3, p. 467-473, jun.2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-06832005000300017&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832005000300017&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 21 fev. 2021.
- BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. **A Cultura do Milho**. Escola de ciências e tecnologia. Departamento de fitotecnia, Évora. p. 10, 2014.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v.7, n.3, p. 69-77, 2019. Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/30875\\_6cae6f3d69af284bd9580d96776723cf](https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/30875_6cae6f3d69af284bd9580d96776723cf)>. Acesso em: 05 março de 2021.
- COOLEN, W. A.; D'Herde, C. J. A. Method for the Quantitative Extraction of Nematodes from Plant Tissue. State Nematology and Entomology Research Station, Ghent, 1972.

- CORSI, M.; NUSSIO, L. G. Manejo de capim elefante: correção e adubação do solo. In: MANEJO DA PASTAGEM. p.10, Piracicaba, São Paulo, 1992.
- CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E. Consórcio de milho com braquiária: produção de forragem e palhada para o plantio direto. p. 6, São Paulo, 2007.
- FACCI, J. D. S.; GIOSA, M. C. Influência de fertilizantes contendo cálcio, nitrogênio e enxofre em híbridos de milho transgênico. UNICESUMAR, p. 15, Maringá, PR, 2020.
- FERRAZ, L.C.C.B.; BROWN, D.J.F. Nematologia de plantas: fundamentos e importância. **NORMA EDITORA**, p. 251, Manaus, 2016.
- GOES, R. J.; RODRIGUES, R. A. F.; ARF, O.; VILELA, R. G. Nitrogênio em Cobertura para o Milho (*Zea mays* L.) em Sistema Plantio Direto na Safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 2, p. 169–177, agosto de 2012. Disponível em: <<http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1157-rbms/v11n02/11900-nitrogenio-emcoberturapara-o-milho-zea-mays-l-em-sistema-plantio-direto-na-safrinha.html>>. Acesso em: 21 fev. 2021.
- GOULART, A. M. C. **Aspectos Gerais sobre Nematoides das Lesões Radiculares (Gênero *Pratylenchus*)**. EMBRAPA, p. 27, Planaltina -DF, 2008.
- HUSSEY, R. S.; WILLIAMSON, V. M. Physiological and Molecular Aspects of nematode parasitism. **Plant and Nematode Interactions**. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy, p. 87-108, 1998.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Dis, Rep.*48:692, 1964.
- LEITÃO, D. A. H. D. S. Migração ascendente de *Meloidogyne* spp. em função da temperatura e estímulo vegetal. 2019. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal Rural do Pernambuco, Recife.
- LORDELLO, L.G. E. **Nematoides das plantas cultivadas**. 8.ed. São Paulo: Nobel, 1984.
- MENEZES, L. F. G.; RONSANI, R.; PAVINATO, P. S.; BIESEK, R. R.; SILVA, C. E. K.; MARTINELLO, C.; CAPPELLESSO, B.; SILVEIRA, M. F. Produção, valor nutricional e eficiências de recuperação e utilização do nitrogênio de silagens de milho sob diferentes doses de adubação nitrogenada. *SEMINA: Ciências Agrárias*. V.34, n.3, p. 1353-1362, Londrina, Junho de 2013.
- OLIVEIRA, J. L. P. **Influência da declividade e exposição no desenvolvimento do milho (*Zea mays* L.)**, UNESP, p. 60, São Paulo, 2020.
- OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. *Wageningen, Mededelingen Landbouwhogeschule*, v. 66, p. 1-46, 1966.
- PIEKIELEK, W.P.; FOX, R.H.; TOTH, J.D.; MACNEAL, K.E. Use of a chlorophyll meter at the early dent stage of corn to evaluate N sufficiency. **Agron. J**, p. 403-408, 1995.

PORTO, A. P. F.; VASCONCELOS, R. C. de; VIANA, A. E. S.; ALMEIDA, M. R. S. de. Variedades de milho a diferentes espaçamentos no Planalto de Vitória da Conquista – BA. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 2, p. 208-214, 2011.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2017. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 21 jan. 2021.

ROSSI, C.; CARVALHO, L. H.; NEVES, S. S.; AGUIAR, A. T. E. Efeito de doses de nitrogênio sobre nematoides do algodoeiro em campo. **Nucleus**, v. 9, n. 2, p. 275–280, 31 out. 2012. Disponível em: <<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/737/975>>. Acesso em: 21 fev. 2021.

SANGOI, L.; SALVADOR, R. J. Influence of plant height and leaf number on maize production at high plant densities, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n.3, p.297-306, Brasília, 1998.

SBN, Sociedade Brasileira de Nematologia. Identificação de nematoides. <<http://com.br/tag/Identificação-nematoides/>>. Acesso em: 10 Fev. 2021.

SEEDCORP, S. **MILHO GALO VIP 3**, 2020. Disponível em:<<https://www.agrofy.com.br/sementes-galo-vip3.html>>. Acesso em: 03 Março 2021.

XAVIER, O. S. **Efeito da adubação nitrogenada nos danos causados por *Meloidogyne incognita* na cultura do milho**. Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí, Curso de Agronomia, p. 22, Urutaí, 2020.