



**DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO “NEMATOIDESAPP” COM INFORMAÇÕES SOBRE NEMATOIDES *MELOIDOGYNE* DE GALHA EM DIFERENTES HORTALIÇAS**

**DESARROLLO DE LA APLICACIÓN “APP NEMATOIDES” CON INFORMACIÓN SOBRE NEMATOIDES DE *MELOIDOGYNE* DE GALHA EN DIFERENTES HORTALIZAS**

**DEVELOPMENT OF THE APPLICATION “APP NEMATOIDES” WITH INFORMATION ABOUT NEMATOIDES *MELOIDOGYNE* OF GALA IN DIFFERENT VEGETABLES**

Vitória de Sousa Aroucha<sup>1</sup>; Sumaya Ferreira Guedes<sup>2</sup>; Kethelin Cristine Laurindo de Oliveira<sup>3</sup>; Gabriel Schardong Ferrão<sup>4</sup>; Raquel Aparecida Loss<sup>5</sup>

DOI: <https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.0103>

**RESUMO**

Os nematoides são organismos que podem parasitar plantas, animais ou insetos, sendo que se proliferam rapidamente quando não tratados em seu estágio inicial. Os nematoides do gênero *Meloidogyne* são considerados como os mais importantes nematoides fitopatogênicos. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo o projeto para desenvolvimento de um aplicativo para aparelhos móveis que está sendo desenvolvido com informações sobre os sintomas causados pela presença de nematoides em hortaliças e as formas de controle. Assim, a primeira etapa desse trabalho consistiu em uma pesquisa teórica sobre nematoides e as principais hortaliças normalmente produzidas e comercializadas por pequenos produtores. A partir dessas informações, foram selecionadas quatro hortaliças para o protótipo (aplicativo). Para cada hortaliça foram verificadas na literatura quais os principais sintomas da presença de nematoides e quais as formas para sanar os problemas causados, de forma simples que o produtor conseguisse realizar em sua propriedade. Foi dada relevância para a escrita em uma linguagem simples para alcançar o público que possui carência de estudo. Na sequência, foi esquematizado o formato que as telas serão apresentadas para programação na plataforma AppInventor devido a simplicidade no processo de programação para iniciantes. O aplicativo apresentará 6 menus: 1) Conhecendo os nematoides; 2) *Meloidogyne* - Nematóide das galhas; 3) Principais sintomas causados em hortaliças; 4) Principais ações preventivas e corretivas; 5) Sintomas e controle em algumas hortaliças e 6) Quiz. Cada menu será dividido em seções, a fim de dividir as informações de forma dinâmica. Os diferentes menus também serão apresentados com diferentes avatares, para atrair a atenção do usuário. A última seção do aplicativo refere-se a um Quiz de perguntas e respostas (cinco questões) para testar o conhecimento dos

<sup>1</sup> Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, [vitoriaaroucha2@gmail.com](mailto:vitoriaaroucha2@gmail.com)

<sup>2</sup> Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, [sumayaguedes@unemat.br](mailto:sumayaguedes@unemat.br)

<sup>3</sup> Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, [kethelin.oliveira@unemat.br](mailto:kethelin.oliveira@unemat.br)

<sup>4</sup> Ciências da Computação, Universidade do Estado de Mato Grosso, [gabrielFerrao@unemat.br](mailto:gabrielFerrao@unemat.br)

<sup>5</sup> Engenharia de Alimentos, Universidade do Estado de Mato Grosso, [loraine\\_snp@hotmail.com](mailto:loraine_snp@hotmail.com)

## DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO “NEMATOIDESAPP”...

usuários sobre o tema. Em cada uma das seções será fornecido ao usuário a opção voltar a seção anterior, seguir para seção seguinte ou voltar ao menu inicial. No aplicativo será colocado uma música instrumental de fundo com opção de silenciar.

**Palavras-Chave:** Android, Agricultura familiar, Avatar, Agronomia.

### RESUMEN

Los nematodos son organismos que pueden parasitar plantas, animales o insectos, y proliferan rápidamente cuando no se tratan en su etapa inicial. Los nematodos del género *Meloidogyne* se consideran los nematodos fitopatógenos más importantes. Así, este trabajo tuvo como objetivo el proyecto de desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles que se está desarrollando con información sobre los síntomas provocados por la presencia de nematodos en vegetales y como formas de control. Así, la primera etapa del trabajo consistió en una investigación teórica sobre los nematodos y las principales hortalizas que normalmente producen y comercializan los pequeños productores. A partir de esta información, se seleccionaron cuatro hortalizas para el prototipo (aplicación). Para cada vegetal se verificaron en la literatura los principales síntomas de la presencia de nematodos y las formas de remediar los problemas ocasionados, de una manera sencilla que el productor pudo manejar en su propiedad. Se formó para escribir en un lenguaje sencillo para llegar al público que tiene falta de estudio. Luego, se delineó el formato que se usarán las pantallas para la programación en la plataforma AppInventor debido a la simplicidad del proceso de programación para principiantes. La aplicación presentará 6 menús: 1) Conociendo los nematodos; 2) *Meloidogyne* - nematodo de las agallas; 3) Principales síntomas provocados en hortalizas; 4) Principales acciones preventivas y correctivas; 5) Síntomas y control en algunas verduras y 6) Prueba. Cada menú se dividirá en divisiones, con el fin de dividir dinámicamente la información. Los diferentes menús también estarán divididos con diferentes avatares, para llamar la atención del usuario. La última sección de la aplicación se refiere a un cuestionario de preguntas y respuestas (cinco preguntas) para evaluar el conocimiento de los usuarios sobre el tema. En cada uno de los expandidos, se le dará al usuario la opción de volver a la sección anterior, ir a la siguiente sección o regresar al menú inicial. No se colocarán aplicaciones en música instrumental de fondo con la opción de silenciar.

**Palabras Clave:** Android, Agricultura Familiar, Avatar, Agronomía.

### ABSTRACT

Nematodes are organisms that can parasitize plants, animals or insects, and they proliferate quickly when not treated in its initial stage. Nematodes of the genus *Meloidogyne* are considered to be the most important phytopathogenic nematodes. Thus, this work aimed at the project for the development of an application for mobile devices that is being developed with information about the symptoms caused by the presence of nematodes in vegetables and as forms of control. Thus, the first stage of the work consisted of theoretical research on nematodes and the main vegetables normally produced and marketed by small producers. From this information, four vegetables were selected for the prototype (application). For each vegetable, the main symptoms of the presence of nematodes and the ways to remedy the problems caused were verified in the literature, in a simple way that the producer could manage on his property. It was shaped for writing in a simple language to reach the public that has a lack of study. Then, the format that the screens will be for programming on the AppInventor platform was outlined due to the simplicity of the programming process for beginners. The application will present 6 menus: 1) Knowing the nematodes; 2) *Meloidogyne* - gall nematode; 3) Main symptoms caused in vegetables; 4) Main preventive and corrective actions; 5) Symptoms and control in some vegetables and 6) Quiz. Each menu will be divided into divisions, in order to dynamically divide the information. The different menus will also be divided with different avatars, to attract the user's attention. The last section of the application refers to a question and answer Quiz (five questions) to test users' knowledge of the topic. In each of the expanded ones, the user will be given the option to go back to the previous section, go to the next section or return to the initial menu. No apps will be placed on background instrumental music with an option to mute.

**Keywords:** Android, Family Farming, Avatar, Agronomy.

## INTRODUÇÃO

Os nematoides são organismos que podem parasitar plantas, animais ou insetos. Quando presentes nas plantas, atacam preferencialmente as raízes, bulbos, rizomas e tubérculos. Esses organismos se proliferam com grande rapidez quando não são tratados em seus estágios iniciais, causando grandes danos em lavouras do mundo todo. Dessa forma, causam grandes reduções na produtividade das culturas que serão parasitadas (FERRAZ et al., 2010; GOULART, 2008).

Os nematoides do gênero *Meloidogyne* são tidos como os mais importantes nematoides fitopatogênicos, pois apresentam ampla distribuição geográfica e enorme gama de hospedeiros, causando grandes danos as culturas (MULLER, 2014).

Apesar da importância de conhecer os problemas que esse organismo pode causar, os ingressantes no curso de Agronomia e pequenos produtores rurais possuem poucas informações sobre as formas de identificar a presença de nematoides nas culturas, incluindo as principais ações melhorando a eficiência do controle desde o início da proliferação.

Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo o projeto para desenvolvimento de um aplicativo para aparelhos móveis que está sendo desenvolvido com informações sobre os sintomas causados pela presença de nematoides em hortaliças e as formas de controle.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No mercado interno brasileiro, a agricultura familiar é responsável por 70% dos alimentos consumidos no país, e toda sua cadeia produtiva contribui com cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB). Além de possuir grande importância no abastecimento de alimentos para o mercado interno, a agricultura familiar possui grande relevância também na geração de empregos, nas exportações e na manutenção do homem no campo (CRUZ, et al. 2020).

Segundo Freitas e Wander (2017), até 2050 haverá uma necessidade de produção de alimentos que possam atender a cerca de 9,1 bilhões de pessoas no mundo inteiro todos os dias, e com isso, o papel da agricultura familiar se torna imprescindível além de desafiadora, tendo que melhorar sua eficiência de produção no campo levando em conta a redução de recursos naturais.

A produção agrícola da agricultura familiar muitas das vezes estão baseados principalmente da produção de hortaliças em suas propriedades. Ainda de acordo com Freitas e Wander (2017), a produção de hortaliças chegou a 19,4 milhões de toneladas (ANUARIO, 2014), sendo as culturas que apresentam volume de produção o tomate, alho cenoura, alface, batata, batata-doce e cebola (CONAFER, 2021).

A produção de hortaliças normalmente é realizada pela agricultura familiar devido a simplicidade do cultivo e necessidade de pouco espaço e insumos, além de um ciclo curto para produção (DIAS et al., 2012).

O cultivo de hortaliças gera um retorno rápido para o agricultor, além de apresentar uma versatilidade de hortaliças que possam ser produzidas, sendo comercializadas no formato *in natura* ou processada. Porém, um dos principais limitantes do desenvolvimento de hortaliças é o ataque de patógenos, produzindo danos direta ou indiretamente na produção (BOARI et al., 2017).

### ***Patógenos em hortaliças: Nematoides***

Em qualquer tipo de cultivo, as plantas estão susceptíveis ao ataque de pragas e doenças. Como são cultivadas praticamente todo o ano. As hortaliças passam a ser alvos fáceis do ataque desses agentes.

As pragas estão relacionadas a presença de insetos que parasitam as plantas, causando prejuízos como redução do tamanho, folhagem menor e murchamento das folhas. Alguns insetos podem ainda causar danos diretos, como lagartas e besouros, que se alimentam das folhas, frutos, raízes e tubérculos.

As doenças, de um modo geral, podem ser causadas por bactérias, fungos, vírus e os nematoides, prejudicando as raízes, folhas e tubérculos.

Os nematoides são vermes com formato cilíndrico alongado, extremidade afiladas e tamanho variável, medindo de 0,3 cm (parasita de plantas) até vários centímetros quando parasitam animais. A maioria dos gêneros de nematoides possuem a capacidade de viver em ambientes com disponibilidade de água, sendo sensíveis a altas temperaturas e secas. Quando parasitam as plantas, retiram as substâncias nutritivas com uma espécie de estilete bucal e viabilizam substâncias tóxicas para o interior das células (ROSSETTO E SANTIAGO, 2021).

A contaminação das culturas por esses vermes pode acontecer através da irrigação com água contaminada, deslocamento de áreas contaminadas para áreas limpas por ventos fortes, produção de mudas em substratos ou solos infectados, máquinas e materiais agrícolas contaminados e até mesmo a movimentação de pessoas ou animais (ROSSETTO E SANTIAGO, 2021).

Existem vários gêneros relacionados aos cultivos agrícolas, sendo os mais importantes os gêneros *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Globodera*, *Pratylenchus*, *Rodopholus*, *Rotylenchulus*, *Nacobbus* e *Tylenchulus*.

### ***Meloidogyne***

Os prejuízos causados no cultivo de hortaliças devido a presença dos nematoides podem atingir 100% de perda, dependendo do tipo de cultivar e da força de infestação no local. Dentre os nematoides que apresentam maior importância econômica estão o gênero *Meloidogyne*, que possuem uma vasta distribuição geográfica e fácil disseminação, podendo ter seus ovos propagados pela circulação de maquinários e pessoas que circulam em locais contaminados. (GRIGOLLI e ASMUS 2014)

Os nematoides do gênero *Meloidogyne* são capazes de causar danos na maioria das hortaliças cultivadas atualmente no país quando não há o manejo correto desses parasitas. (PINHEIRO, MELO e RAGASSI, 2020) Esse gênero ataca as raízes das plantas hospedeiras, o que acaba por dificultar a absorção de água e nutrientes além de deixarem as raízes expostas estando suscetíveis a possíveis ataques de fungos e bactérias (ASSUNÇÃO, 2019).

De acordo com Gabia (2019), estima-se que mais de 2000 espécies de vegetais são vulneráveis a infecção nematoides do gênero *Meloidogynes spp.*, entre as espécies mais comuns encontradas e importantes estão *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica*, além das mais de 90 espécies já encontradas em todo o mundo pertencentes ao gênero *Meloidogyne* (GRIGOLLI E GRIGOLLI, 2017; PINHEIRO, PEREIRA E SUINAGA, 2014).

Segundo Gabia (2019), a perda da produção de hortaliças tendo como causa os fitonematoides em países desenvolvidos é de cerca de 12,3 % e em países em desenvolvimento as perdas são estimadas em 14,6 %.

### **METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizado inicialmente uma pesquisa teórica sobre nematoides e as principais hortaliças normalmente produzidas e comercializadas por pequenos produtores para que fizesse parte da primeira etapa de criação do protótipo.

Foram selecionadas inicialmente para compor o aplicativo três hortaliças folhosas (alface, couve, almeirão) e uma tuberosa (cenoura). A seleção de três hortaliças folhosas se deve ao fato de que das 25 espécies de hortaliças cultivadas e comercializadas no município de Nova Mutum-MT, 32% são de hortaliças folhosas, sendo a mais cultivada a alface e a couve (VARGAS, 2016).

Após a seleção das hortaliças para o protótipo, foram verificadas na literatura quais os principais sintomas da presença de nematoides e quais as formas para sanar os problemas causados, de forma simples que o produtor conseguisse realizar em sua propriedade. Foi dada relevância para a escrita em uma linguagem simples para alcançar o pequeno produtor rural e

alunos ingressantes no curso de Agronomia.

Na sequência, foi esquematizado o formato que as telas serão apresentadas para programação na plataforma AppInventor devido a simplicidade no processo de programação para iniciantes. O aplicativo apresentará seis menus: 1) Conhecendo os nematoides; 2) *Meloidogyne* - Nematóide das galhas; 3) Principais sintomas causados em hortaliças; 4) Principais ações preventivas e corretivas; 5) Sintomas e controle em algumas hortaliças e 6) Quiz. Cada menu será dividido em seções, a fim de dividir as informações de forma dinâmica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse tópico será descrito sobre as telas, seções e descrições que formará o aplicativo.

### Tela Inicial

Ao abrir o aplicativo, na tela inicial ou tela de abertura é apresentado rapidamente a marca do Programa Uniciências, um programa de extensão institucionalizado pela Universidade do Estado de Mato Grosso. A Figura 1 apresenta o logo Uniciências que aparecerá para o usuário por um tempo de três segundos.

**Figura 1:** Logos do Programa Uniciências.



**Fonte:** Própria (2021).

Na sequência, serão apresentadas algumas opções de acesso no formato de menu.

- 1) Conhecendo os nematoides
- 2) *Meloidogyne* - Nematóide das galhas

- 3) Principais sintomas causados em hortaliças
- 4) Principais ações preventivas e corretivas
- 5) Sintomas e controle em algumas hortaliças
- 6) Quiz

### Menu “Conhecendo os nematoides”

As informações que compõem esse menu foram extraídas das referências de Ferraz et al. (2018).

Ao acessar o menu, é apresentado a avatar “Eduarda” da turminha do Programa Uniciências (Figura 2) que vai aparecer descrevendo resumidamente sobre os nematoides nas seções seguintes.

**Figura 2:** Avatar Eduarda do Programa Uniciências.



**Fonte:** Própria (2021).

**Seção 1:** Nessa seção serão apresentadas informações resumidas dos nematoides “Os nematoides são vermes de tamanhos variados que podem parasitar plantas, animais ou insetos”.

**Seção 2:** Nos solos de manejo agrícola, pode existir diferentes espécies de nematoides, sendo que a maioria se alimenta das raízes das plantas, podendo causar doenças.

**Seção 3:** Os nematoides que atacam as plantas são conhecidos como fitonematoides e permanecem parte do seu ciclo de vida dentro das raízes das plantas.

**Seção 4:** Além dos danos causados por se alimentarem dos nutrientes das plantas, criam portas de entrada para fungos e bactérias ou atuam como vetores de viroses.

As seções serão apresentadas de forma dinâmica com a avatar, para chamar a atenção do usuário.

**Menu “*Meloidogyne* - Nematóide das galhas”**

As informações que compõem esse menu foram extraídas das referências Ferraz et al. (2018).

Ao acessar o menu, será apresentado a avatar “Bárbara” da turminha do Programa Uniciências (Figura 3) que vai aparecer descrevendo resumidamente sobre os nematoides do gênero *Meloidogyne* nas seções seguintes.

**Figura 3:** Avatar Barbara do Programa Uniciências.



**Fonte:** Própria (2021).

**Seção 1:** Os nematoides do gênero *Meloidogyne* comumente conhecidos como nematoides das galhas causam alterações celulares nos tecidos das plantas associados ao processo de alimentação. Nessa seção será apresentada uma foto microscópica do nematoides de galha. A Figura 4 apresenta um modelo de fotos que serão disponibilizadas na seção.

**Figura 4:** Exemplos fêmeas de nematoides vistos no microscópio. A- Nematóide visto na lupa em uma raiz; B- Nematóide presente



**Fonte:** Própria (2021).

**Seção 2:** Os nematoides de galha causam alterações celulares nos tecidos das plantas associados ao processo de alimentação. Essas alterações são comparadas a tumores com tamanhos e números variados. Nessa seção será apresentada uma foto microscópica da ação dos nematoides de galha nas raízes. A Figura 5 apresenta um modelo da presença de nematoides nas raízes da Alface.

**Figura 5:** Nematoides presentes nas raízes da Alface.



**Fonte:** Própria (2021).

**Seção 3:** Os nematoides de galha causam alterações celulares nos tecidos das plantas associados ao processo de alimentação. As alterações são comparadas a tumores com tamanhos e números variados.

**Seção 4:** No interior das galhas estão as fêmeas dos nematoides que depositam os ovos na raiz. Após a eclosão dos ovos, as formas jovens e móveis são transferidas para o solo à procura de uma raiz de planta favorável para seu desenvolvimento.

#### **Menu “Principais sintomas causados em hortaliças”**

As informações que compõem esse menu foram extraídas das referências Ferraz et al. (2018).

Ao acessar o menu, será apresentado o avatar “Ezequias” da turminha do Programa Uniciências (Figura 6) que vai aparecer descrevendo resumidamente sobre os principais sintomas em hortaliças.

**Figura 6:** Avatar Ezequias do Programa Uniciências.



.Fonte: Própria (2021).

**Seção 1:** As plantas infestadas por nematoides de galhas apresentam diversos sintomas, como falhas no stand, nanismo, folhas mais soltas e amarelecimento das folhas.

Na sequência serão apresentadas um conjunto de fotos dos sintomas em hortaliças para que o usuário consiga identificar em sua propriedade.

**Última Seção:** Cuidado! Nem sempre os sintomas são observados devido à adubação que a cultura recebe, que ajuda a mascarar os efeitos dos nematoides na parte aérea.

### **Menu “Principais ações preventivas e corretivas”**

As informações que compõem esse menu foram extraídas das referências Rosa (2010), Rosa et al. (2013) e Ferraz et al. (2018).

Ao acessar o menu, será apresentado o avatar “Jean” da turminha do Programa Uniciências (Figura 7) que vai descrever resumidamente as principais ações preventivas ou corretivas no caso de infestação por nematoides das galhas.

**Figura 7:** Avatar Jean do Programa Uniciências



.Fonte: Própria (2021).

**Secção 1:** “*Manejo integrado*” é um método de ação preventiva que corresponde a integração de diferentes métodos de controle, já que a erradicação dos nematoides é praticamente impossível.

**Secção 2:** Os principais métodos que podem ser utilizados em áreas infestadas são: a) Utilização de mudas sadias produzidas em substratos isentos de nematoides (controle preventivo). b) Rotação de culturas com plantas não hospedeiras, incluindo os adubos verdes e plantas antagonistas. c) Uso de cultivares resistentes.

**Secção 3:** Rotação de cultura é o processo acessível à maioria dos produtores e visa à diminuição da quantidade de nematoides por meio do cultivo de plantas não hospedeiras em áreas infestadas.

**Secção 4:** A prática de solarização consiste na utilização de uma lona transparente para cobrir a superfície do solo em um período de maior ocorrência de radiação solar, em um período de pré-plantio, sendo mantido em um período de 4 a 6 semanas, buscando um maior aquecimento das camadas mais profundas do solo.

**Secção 5:** Com isso ocorre o aquecimento e a retenção de calor no solo, causando o enfraquecimento dos microrganismos patogênicos além de ser muito utilizado no controle do crescimento de plantas daninhas.

### **Menu “Sintomas e controle em algumas hortaliças”**

Dessa forma, foram selecionados para a primeira versão do aplicativo as hortaliças alface, couve, almeirão e a hortaliça tuberosa cenoura.

Ao acessar o menu, será apresentado a avatar Eduarda da turminha do Programa Uniciências que vai descrever resumidamente seus sintomas e formas de controle nas hortaliças.

**Secção 1:** Nessa seção será apresentada a “Alface” com os principais sintomas como crescimento reduzido, amarelecimento das folhas, presença de protuberância nas raízes e cabeças de alface menores e mais leves. Como métodos de controle as sugestões de rotação de culturas e processo de solarização.

**Secção 2:** Nessa seção será apresentada a “Couve” com os principais sintomas como amarelecimento e murcha das folhas, redução de crescimento, sistema radicular com má desenvolvimento e presença de protuberância nas raízes. Como métodos de controle as sugestões de utilização de uma cultivar resistente, utilização de uma planta antagonista, como por exemplo: o cravo-de-defunto ou a crotalária, aumento no teor de matéria orgânica no solo e limpeza dos implementos utilizados na área de plantio.

**Secção 3:** Nessa seção aparecerá sobre a “Almeirão” com os principais sintomas: presença de

## DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO “NEMATOIDESAPP”...

bolores nas raízes, má desenvolvimento foliar, folhas amareladas e folhas nos estandes. Como métodos de controle as sugestões de rotação de cultura, limpeza dos materiais utilizados no local de plantação, adubação verde e solarização.

**Secção 4:** Nessa seção aparecerá sobre a “Cenoura” com os principais sintomas queda prematura e amarelecimento das folhas, raízes com tamanhos reduzidos e deformação das raízes, podendo apresentar bifurcações . Como métodos de controle as sugestões de rotação de cultura, adubação verde e uso de cultura resistente.

### Opções voltar e sonorização

Em cada uma das seções será fornecido ao usuário a opção voltar a seção anterior, seguir para secção seguinte ou voltar ao menu inicial.

No aplicativo será colocado uma música instrumental com opção de deixar no mudo.

### Quiz

A última seção do aplicativo refere-se a um Quiz de pergunta e resposta ao usuário, para testar o conhecimento adquirido no aplicativo. Esse menu será composto inicialmente por cinco questões que envolverá manejo das hortaliças apresentadas e as ações de correção dos nematoides. Em cada questão, o usuário terá quatro opções de resposta. Destaca-se que o Quiz estará voltado mais aos estudantes do que aos pequenos produtores.

Irão compor do menu questões como: - Quais as principais alternativas para reduzir a presença de nematoides na cultura da Alface?; - Quais os principais sintomas da presença de nematoides em culturas de cenouras? - Qual o nome do processo de cultivo de plantas não hospedeiras em áreas infestadas para controle de nematoides?.

### O aplicativo e os pequenos produtores rurais

Apesar de ser mais voltado aos estudantes, o formato do aplicativo poderá auxiliar os pequenos produtores rurais no entendimento sobre os nematoides e as ações iniciais para controle nas plantações. Com o aplicativo desenvolvido, será aberto um espaço com um e-mail para que o produtor entre em contato com os alunos desenvolvedores do aplicativo e tenham uma interação inicial em caso de dúvidas. Essa comunicação será realizada por alunos do curso de Agronomia com supervisão dos professores da universidade.

## CONCLUSÕES

O aplicativo “NEMATOIDES APP” apresenta informações sobre nematoides do gênero *Meloidogyne* em diferentes hortaliças. Esse aplicativo é destinado para alunos iniciantes no curso de Agronomia e pequenos produtores rurais.

No aplicativo, além das informações, pode ser encontrado um Quiz para avaliar o nível de conhecimento sobre o tema e um espaço com informação de um e-mail para que o pequeno produtor possa ter um contato inicial com alunos do curso de agronomia, supervisionado por professores, para sanar algumas dúvidas sobre a presença de nematoides em suas propriedades.

Apesar de não ter sido iniciada a fase de validação do protótipo com os principais públicos-alvo, o aplicativo apresenta potencialidade como suporte inicial aos pequenos produtores rurais e acadêmicos do curso de Agronomia.

## REFERÊNCIAS

- ANUARIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Brazilian Fruit Year book. Editora. Disponível em: [http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo\\_edicao/6/2014/05/20140528\\_997424315/pdf/4393\\_hortaliças\\_2014.pdf](http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo_edicao/6/2014/05/20140528_997424315/pdf/4393_hortaliças_2014.pdf). Acesso em: 06 Abril. 2021.
- ASSUNÇÃO, N. Nematoides: informações importantes para o controle. Agroinovadores. Disponível em: <https://agro.genica.com.br/2019/07/05/como-realizar-o-controle-de-nematoides-na-lavoura/>. Acesso em 7 de Abril de 2021.
- BOARI, A. J.; ISHIDA, A. K. N.; CARVALHO E. A.; SOUZA, M. B. Doenças em hortaliças cultivadas na Região Metropolitana de Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017.
- CONAFER. Agricultores familiares são os maiores produtores de hortaliças e frutas do Brasil. Disponível em: <https://conifer.org.br/2021/01/22/agricultores-familiares-sao-os-maiores-produtores-de-hortaliças-e-frutas-do-brasil/>. Acesso em 01 de Abril de 2021.
- CRUZ, N. B.; JESUS, J. G.; BACHA, C. J. C.; COSTA, E. M. Acesso da agricultura familiar ao crédito e à assistência técnica no Brasil. Revista de Economia e Sociologia Rural, 2020.
- DIA, R.S.; FERREIRA, D. J.; ARAUJO, W. K. O.; SANTOS, R. L. A produção de hortaliças pela agricultura familiar no município de humildes – Bahia. XXI Encontro Nacional De Geografia Agraria. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 15 a 19 de outubro de 2012.
- AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO, A. Manual de fitopatologia: Princípios e conceitos. 5 ed. Ouro Fino – MG. Agronômica Ceres, 573 p., 2018.
- FERRAZ, S.; FREITAS, L.G.; LOPES, E.A.; DIAS-ARIEIRA, C.R. Manejo sustentável de

fitonematoides. Viçosa: Editora UFV, p. 306, 2010.

FERREIRA, I. C. M. Efeito dos extratos aquosos de espécies de Asteraceae sobre *Meloidogyne* incógnita. *Summa Phytopathol.*, Botucatu, v. 39, n. 1, p. 40-44, 2013.

FREITAS, W.; WANDER, A. E. O perfil socioeconômico da agricultura familiar produtora de hortaliças em Anápolis (GO, Brasil). *REVISTA DE ECONOMIA DA UEG*, 192-213, 2017.

GABIA, A. A. Nematóide-das-galhas: uma grande ameaça à horticultura. Disponível em: <https://promip.agr.br/nematóide-galhas-grande-ameaca-horticultura/>. Acesso em 06 de Abril de 2021.

GOULART, A. M. C. Aspectos gerais sobre nematoides das lesões radiculares (gênero *Pratylenchus*). Documentos 219. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, jul. 2008.

GRIGOLLI, J. F. J., e G. L. ASMUS. Manejo de Nematoides na Cultura da Soja. Maracaju, 2014.

GRIGOLLI, J. F. J.; GRIGOLLI, M. M. K. Manejo de nematoides na cultura da soja. *Tecnologia e Produção*, 172-184, 2017.

MULLER, M. A. et al. Mortalidade e motilidade de *Meloidogyne* incógnita em extrato aquoso de alecrim. *Scientia agraria paranaenses*. Paraná, v. 13, n. suplemento, dez., p. 343-346, 2014.

PINHEIRO, J. B.; MELO, R.A.C.; RAGASSI, C. F. Manejo de fitonematoides em hortaliças. Grupo Cultivar, 2020. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/noticias/manejo-de-fitonematoides-em-hortalicas>. Acesso em 7 de Abril de 2021.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B.; SUINAGA, F. A. Manejo de nematoides na cultura do tomate. EMBRAPA, 1-12, 2014.

ROSA, J. M. O. Levantamento das espécies de nematoides das galhas em áreas de cultivo de olerícolas e reação de espécies vegetais a *Meloidogyne enterolobii* e *M. javanica*. Botucatu (SP), 120p. Tese (Doutorado em Agronomia/Proteção de 14 Plantas) – Faculdade de Ciências Agrônômicas – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/UNESP, 2010.

ROSA, J. M. O.; WESTERICH, J. N.; WILCKEN, S. R. S. Reprodução de *Meloidogyne javanica* em olerícolas utilizadas na adubação verde. *Tropical Plant Pathology*, 38(2): 133-141, 2013.

ROSSETTO, R. SANTIAGO, A. D. Nematoides. AGEITEC- Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_54\\_711200516718.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_54_711200516718.html). Acesso em 01 de abril de 2021.

VARGAS, M. D. Práticas conservacionistas na produção de hortaliças folhosas em Nova Mutum – MT. Dissertação apresentada à Universidade do Estado do Mato Grosso como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ambiente e Sistemas de

Produção Agrícola para obtenção do título de Mestre. Tangará da Serra/MT, 2016.