


PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES DE IMPERATRIZ-MA QUANTO A OCORRÊNCIA DE FITONEMATÓIDES NA CULTURA DO COENTRO

 <https://doi.org/10.56238/arev7n5-180>

Data de submissão: 12/04/2025

Data de publicação: 12/05/2025

Erika Bezerra Silva

Engenheira Agrônoma

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL

Centro de Ciências Agrárias - CCA

E-mail: erika-silva99@outlook.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0503608457134112>

Leônidas Leoni Belan

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL

Centro de Ciências Agrárias – CCA

E-mail: leonidas.belan@uemasul.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7966-4963>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5418178182918809>

Flávio Henrique Dantas Conceição

Engenheiro Agrônomo

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL

Centro de Ciências Agrárias - CCA

E-mail: flavioconceicao.20180003463@uemasul.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9992565236678539>

Eduardo Vieira Silva

Engenheiro Agrônomo

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL

Centro de Ciências Agrárias - CCA

E-mail: eduardosilva.20190003082@uemasul.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0040926396542482>

Marietyla Vitória Brandão Soares

Estudante de graduação

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL

Centro de Ciências Agrárias - CCA

E-mail: marietyla.soares@uemasul.edu.br

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0025362336891356>

RESUMO

Um dos principais fatores que limitam o desenvolvimento da cultura do coentro é o parasitismo por fitonematóides. E a falta de conhecimento fitopatológico dos agricultores restringe o manejo desses fitopatógenos. Analisar o perfil do conhecimento fitopatológico desse público pode auxiliar no direcionamento das práticas de manejo. Logo, o objetivo com esse estudo foi caracterizar a percepção dos agricultores de Imperatriz - MA em relação a ocorrência de fitonematóides, danos causados à

cultura do coentro, e práticas de manejo utilizadas. Para isso, foi aplicado um questionário a 26 produtores de coentro, para caracterização da área e sistema de cultivo, e avaliação do conhecimento fitopatológico destes. Verificamos que 77,6% dos entrevistados podem ser considerados pequenos produtores. Além do coentro, esses também utilizam a área para cultivo de outras hortaliças a mais de três anos. A maioria dos entrevistados nunca fizeram análise química do solo. Em relação ao conhecimento fitopatológico, 96% dos entrevistados afirmaram conseguir diferenciar plantas doentes de plantas saudáveis, mas em relação aos fitonematoides, apenas 23% afirmaram desconhecê-los. Todos os que identificaram fitonematoides nas plantas descreveram a presença de galhas, e redução da produtividade podendo chegar a mais de 80%. Em relação ao manejo dos fitonematoides, 69% dos produtores relataram uso de nematicidas químicos. No entanto, 27% dos produtores afirmaram não receber nenhum tipo de assistência técnica. Esses resultados caracterizam o perfil do conhecimento fitopatológico dos produtores de coentro da região, negligenciamento e subestimação dos fitonematoides por produtores e consumidores. Caracteriza-se também uma demanda por assistência política, técnica e pedagógica.

Palavras-chave: Conhecimento fitopatológico. *Coriandrum sativum*. *Meloidogyne*.

1 INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça amplamente usada na culinária brasileira, especialmente na Região Nordeste. Suas folhas frescas são utilizadas para temperar peixes, saladas, sopas e carnes, enquanto seus frutos, erroneamente denominados sementes, aromatizam molhos, linguiça, salsicha e licores (GIACOMETTI, 1989). A versatilidade dessa planta possibilita ser comercializada *in natura*, processadas ou em forma de temperos (BOARI *et. al*, 2017).

É provável que, em valor de mercado, seja a segunda hortaliça folhosa em importância para o Brasil, perdendo somente para a alface. Em geral, é cultivado durante todo o ano e por um grande número de produtores, exercendo assim um papel social muito importante, principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (NASCIMENTO *et al.*, 2007). Porém, na maioria das vezes o potencial produtivo da cultura é reduzido em decorrência de doenças, pragas e/ou fitoparasitas nessas plantas (BOARI *et.al*, 2017), associado a falta de assistência técnica e acompanhamento profissional.

Dentre os fitopatógenos que acometem a cultura do coentro, podemos destacar os fitonematoides. Os fitonematoides podem parasitar todos os órgãos da planta, ocasionando danos diretos e/ou indiretos, reduzindo a quantidade e a qualidade da produção (FERRAZ; BROWN, 2016). Alguns dos sintomas nas plantas parasitadas por fitonematoides são visíveis e de fácil constatação, porém há sintomas que apenas limitam o desenvolvimento das plantas e podem passar despercebidos. A ação nociva dos fitonematoides pode ser agravada quando em associação a fungos, bactérias ou vírus. Nestas associações, os nematoides podem favorecer a entrada de outros patógenos, modificar a fisiologia do hospedeiro, tornando-o favorável a outros agentes, ou ainda alterando o mecanismo de resistência a um determinado patógeno (OLIVEIRA, 2007). Além disso, os danos ocasionados por parasitismo de fitonematoides em culturas agrícolas são variáveis em função de diversos fatores como a espécie ou cultivar plantada, condições edafoclimática da região, práticas culturais, espécie e nível populacional desse patógeno na área de cultivo (GOULART, 2008). Alguns produtores com pouca orientação técnica ou por não constatar os danos e perdas de forma imediata e direta, acabam ignorando esses sintomas e não fazem o manejo adequado desses fitopatógenos.

É importante ressaltar que além do coentro, grande parte dos produtores realizam o cultivo intenso e sucessivo de hortaliças em pequenas áreas (PINHEIRO; PEREIRA, 2016). Assim, a presença de fitonematoides mesmo em altas populações, pode passar despercebida aos agricultores em função do dano variável entre as espécies de planta. Porém a população dos fitopatógenos é mantida na área durante cultivos consecutivos de espécies suscetíveis. Além do mais, a limitação em se observar a olho nu a presença dos fitonematoides parasitando as plantas gera certa incredulidade quanto ao

diagnóstico de que o problema na lavoura tenha causa parasitária, além da resistência da parte dos agricultores em relação à adoção de medidas de manejo (FERRAZ; BROWN, 2016).

A falta de conhecimento fitopatológico por parte dos agricultores e profissionais das ciências agrárias agrava e restringe a diagnose e o manejo preventivo das doenças de plantas nas lavouras. Analisar o perfil do conhecimento fitopatológico desse público pode também auxiliar para o direcionamento dos assuntos a serem explorados em salas de aula dos cursos de ciências agrárias, projetos de pesquisa e treinamento de produtores e equipe técnica para o manejo sustentável dessas doenças. Portanto, o objetivo com esse estudo foi avaliar o conhecimento e caracterizar a percepção do agricultor em relação a ocorrência de fitonematoides, danos causados na cultura do coentro e práticas de manejo utilizadas.

2 METODOLOGIA

Um questionário foi utilizado como instrumento de coleta de dados. Para esse questionário, foram elaboradas questões objetivas e discursivas. Foram abordados assuntos como: Localização da propriedade; conhecimento sobre planta sadia e doente; qual (is) cultura(s) plantada(s) além do coentro; saber reconhecer e diagnosticar quando há ocorrências de fitonematoides; identificação de sintomas; estratégias e práticas de manejo utilizadas; recebe assistência técnica pública e/ou particular; época do ano que detecta a presença de nematoides; disponibilidade para coleta de amostras de plantas ou órgão de plantas doentes para análise laboratorial; possibilidade para disponibilizar voluntariamente a lavoura para realização de projetos de pesquisa em parceria com a universidade, etc. As perguntas foram organizadas em duas seções, sendo a primeira para caracterização da área e sistema de cultivo, e a segunda para avaliação do conhecimento fitopatológico dos produtores de coentro.

Esse questionário foi divulgado de forma a alcançar o máximo possível do público alvo que foram agricultores que cultivam coentro em Imperatriz-MA. Para isso, o questionário foi preparado no formato digital com uso da plataforma *Google forms*, e divulgado a partir de um link codificado via redes sociais e aplicativo de mensagem Whatsapp. O formulário também foi disponibilizado em formato impresso no ato de entrevistas presenciais realizadas com produtores de coentro diretamente em visitas às propriedades ou em abordagens realizadas em casas agropecuárias na região de estudo.

Esse questionário foi aplicado durante os meses de julho e agosto de 2021, sendo o tempo médio de entrevistas de 20 a 30 minutos. Todos os participantes do estudo previamente leram e assinaram o “Termo de Consentimento” concordando em participar voluntariamente da pesquisa, e autorizando o uso das informações em publicações técnico-científicas, sendo garantido o anonimato

de todos os envolvidos.

Foram realizadas análises levando-se em consideração as respostas ao questionário. As informações expressas qualitativamente foram transformadas em dados quantitativos com base no total de entrevistas realizadas, e assim foi possível organizar uma base de dados para as interpretações desta pesquisa. Os dados tabulados foram submetidos à análise estatística descritiva, e apresentados na forma de tabelas, gráficos de frequência, gráficos de setores (pizza) e de barras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

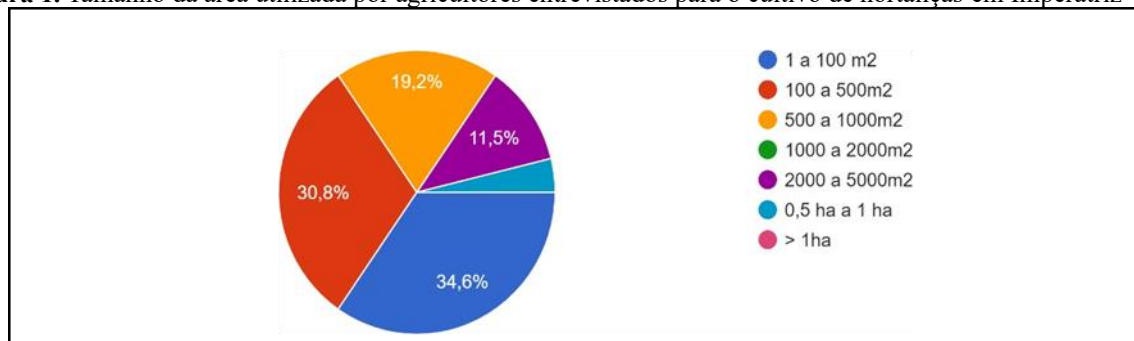
Foram entrevistados 26 produtores de coentro no município de Imperatriz-MA, no período de julho a setembro de 2021.

3.1 SEÇÃO 1 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E SISTEMA DE CULTIVO

Os dados coletados nesta seção do questionário possibilitaram caracterizar o sistema de cultivo utilizado pelo produtor de coentro e fatores que podem contribuir com a ocorrência de fitonematoides.

Em relação ao tamanho da área total de cultivo, 77,6% dos agricultores informaram utilizar áreas menores que 1000 m² (Figura 1). Tal fato caracteriza que a maioria dos produtores entrevistados podem ser considerados *pequenos produtores e agricultura familiar*. Segundo o IBGE e de acordo com a Lei 11.326, para ser classificado como agricultura familiar o estabelecimento deve ser de pequeno porte (até 4 módulos fiscais); ter metade da força de trabalho familiar; atividade agrícola no estabelecimento deve compor, no mínimo, metade da renda familiar; e ter gestão estritamente familiar.

Figura 1. Tamanho da área utilizada por agricultores entrevistados para o cultivo de hortaliças em Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

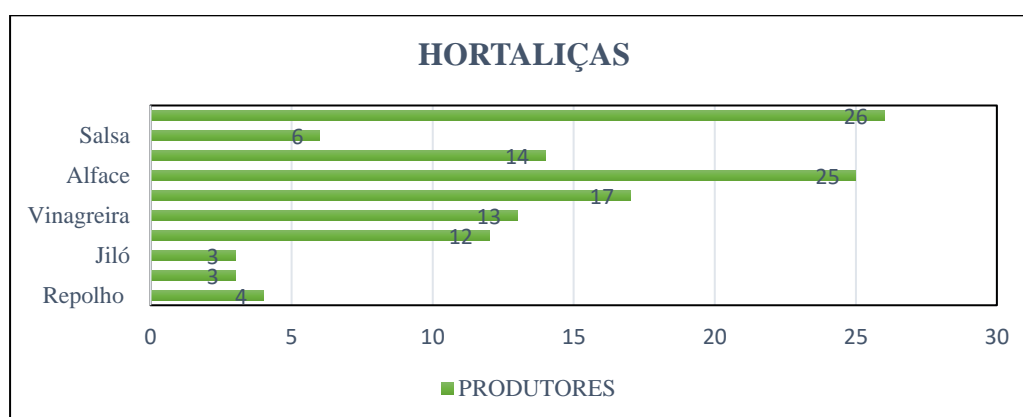
Módulo fiscal é uma unidade de medida, em hectares, cujo valor é fixado pelo INCRA para cada município levando-se em conta: (a) o tipo de exploração predominante no município (hortifrutigranjeira, cultura permanente, cultura temporária, pecuária ou florestal); (b) a renda obtida no tipo de exploração predominante; (c) outras explorações existentes no município que, embora não

predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada; (d) o conceito de "propriedade familiar". Assim, a dimensão de um módulo fiscal varia de acordo com o município onde está localizada a propriedade e no Brasil varia de 5 a 110 hectares (OLIVEIRA *et al.*, 2021). De acordo com o INCRA, no município de Imperatriz - Maranhão o módulo fiscal estabelecido é de 70 hectares. Além disso, o Conselho Monetário Nacional (CMN) propõem limites para classificar os produtores de acordo com o tamanho da Receita Bruta Agropecuária Anual (RBA). O limite para enquadrar os pequenos produtores é de R\$ 500 mil por ano. O intervalo para classificar como médios produtores é de R\$ 500 mil até R\$ 2,4 milhões por ano. Os grandes produtores tem RBA acima de R\$ 2,4 milhões (MAXIMO, 2021). Logo, todos os agricultores entrevistados neste estudo podem ser classificados com pequenos produtores de coentro.

A produção de hortaliças tem destacada importância como atividade econômica. Esta atividade possibilita fixar o homem no campo, uma vez que gera, por hectare, de três a seis empregos diretos e o mesmo número de indiretos, e servir como um meio de subsistência, o que por sua vez pode garantir a sustentabilidade e promover o desenvolvimento local (FAULIN; AZEVEDO, 2003). De fato, para o cultivo do coentro normalmente são utilizadas pequenas extensões de terra, em relação a outras culturas agrícolas, e cultivos consecutivos por longos períodos, além de exigir pouco investimento para se iniciar na atividade (FAULIN; AZEVEDO, 2003).

Além do coentro, os agricultores também utilizam a mesma área para cultivo concomitante e/ou consecutivo de outras hortaliças (Figura 2). Todos os produtores entrevistados também relataram cultivar cebolinha, utilizada para compor o "cheiro-verde" junto com o coentro ou a salsa. Além disso 96% dos produtores entrevistado cultivam também a alface. As outras hortaliças citadas foram: cebolinha, salsa, repolho, rúcula, couve, vinagreira, pimenta, jiló e beringela (Figura 2). Diversas dessas culturas também são hospedeiras de fitonematoides (AMORIM *et al.*, 2018).

Figura 2. Número de agricultores entrevistados que relataram cultivar outras hortaliças, além de coentro. Imperatriz – MA.

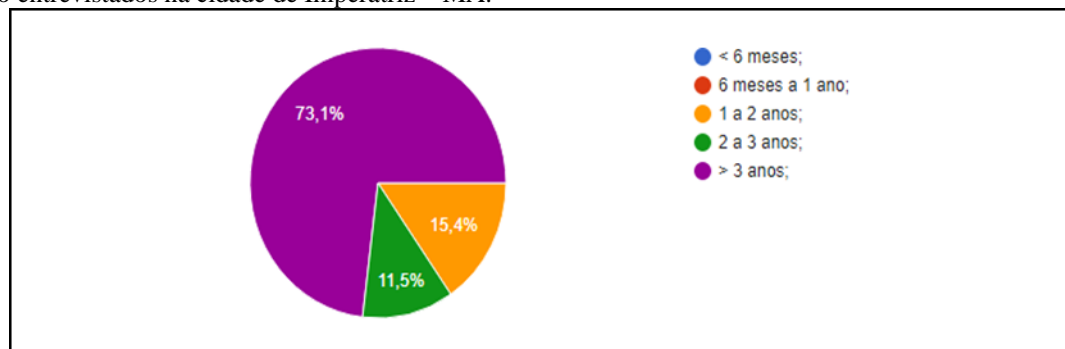


Fonte: SILVA (2021).

Segundo Pinheiro (2017) os danos e perdas provocadas por parasitismo de fitonematoides em hortaliças é de abrangência mundial, principalmente em regiões tropicais. Quando as hortaliças são cultivadas na mesma área, sem a devida adoção de medidas de manejo, as plantas podem não se desenvolver em função do intenso parasitismo da maioria das espécies de fitonematoides. Para a cultura da alface, bem como outras hortaliças folhosas, frequentemente há relatos de danos e perdas pelo parasitismo por nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.), em especial *M. incognita* e *M. javanica*, que são espécies com maior distribuição nas regiões produtoras (AMORIM *et al.*, 2018). Nas culturas de berinjela e jiló a intensidade de danos causados pelos fitonematoides em plantios comerciais depende de uma série de fatores, como a espécie presente na área e sua densidade populacional, a cultivar plantada, as condições climáticas prevalentes, o tipo de solo e a fertilidade, bem como as culturas anteriores ao plantio destas hortaliças e as práticas agrícolas adotadas (PINHEIRO, 2017). Tal fato caracteriza o fato de que patógenos polípagos como os fitonematoides podem prevalecer nessas áreas usadas continuamente para o cultivo de hortaliças, e acometer diversas espécies hospedeiras simultaneamente, potencializando o aumento populacional dos fitopatógenos na área (AMORIM *et al.*, 2018).

A maioria (73,1%) dos agricultores relataram utilizar a mesma área há mais de três anos para o cultivo de hortaliças (Figura 3), caracterizando intensa exploração agrícola. Associado ao fato de que diversas hortaliças também cultivadas nesses locais podem ter patógenos em comum, o uso intensivo e consecutivo pode contribuir para a proliferação de fitopatógenos, como os fitonematoides. Como a maioria das hortaliças são de ciclo curto, há uma rotação de culturas suscetíveis plantadas no mesmo local em sequência temporal e espacial durante todo período. Logo há constante disponibilidade de hospedeiros suscetíveis para infecção e ocorrência de doenças. A rotação de cultivo na mesma área com hortaliças não-hospedeiras pode ser uma alternativa para evitar a multiplicação dos fitonematoides e, favorecer a redução da população do patógeno. Ferraz e Brown (2016) descreveram que a rotação com culturas não hospedeiras ajuda a inibir esse aumento populacional dos fitonematoides ou até reduções nessas populações a patamares abaixo dos níveis limiares de dano econômico. Nesses casos, têm sido recomendada primordialmente para cultivos anuais e, em caráter eventual, culturas semiperenes e perenes de ciclo curto.

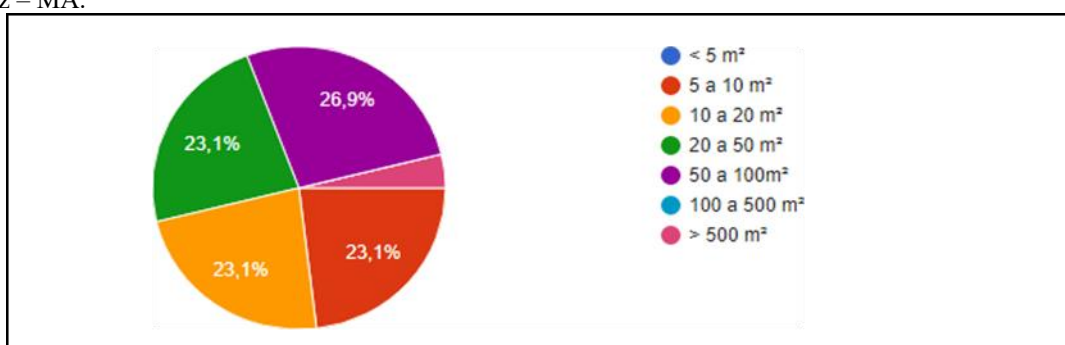
Figura 3. Tempo médio que utilizam consecutivamente a mesma área para cultivo de hortaliças, relatado por produtores de coentro entrevistados na cidade de Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

O tamanho da área utilizada para cultivo de coentro foi variável entre os produtores, e 3,8% desses relataram utilizar mais de 500 m² (Figura 4). Por ser uma cultura de ciclo curto, é comum que o tamanho da área cultivada possa variar de acordo com a demanda do mercado e época do ano. Porém, em período chuvoso é comum a redução da área cultivada com coentro em função de diversos fatores técnicos, dentre esses o excesso de água no solo. As altas temperaturas em determinadas épocas do ano associadas com chuvas excessivas influenciam diretamente a produção de hortaliças. Com isso, o clima torna-se uma preocupação para o horticultor, uma vez que proporcionalmente ao aumento das chuvas está a ocorrência de doenças, principalmente em cultivos mais suscetíveis como o de folhosas e solanáceas (tomate, batata, pimentão, etc.) (EMBRAPA, 2012).

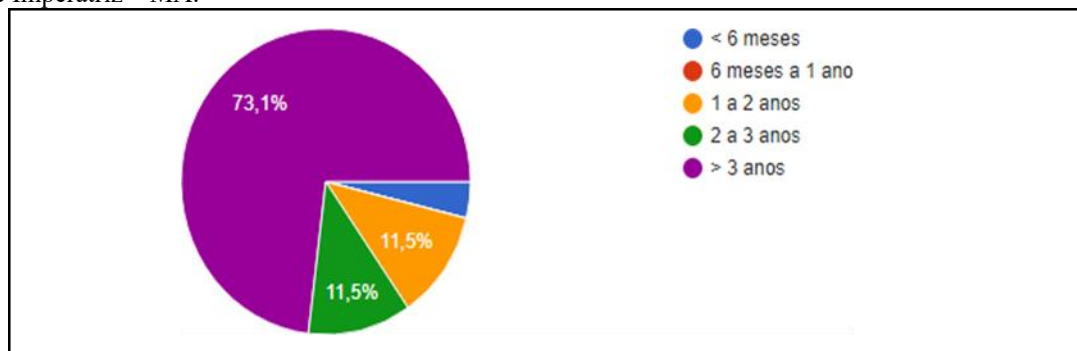
Figura 4. Tamanho da área plantada com coentro, conforme relato de produtores de coentro entrevistados na cidade de Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

Assim como para as demais culturas, 73% dos agricultores utilizam a mesma área para cultivo de coentro a mais de três anos (Figura 5). Novamente é possível trazer a hipótese de que haja elevada população de fitopatógenos nessas áreas, dentre elas os fitonematoides.

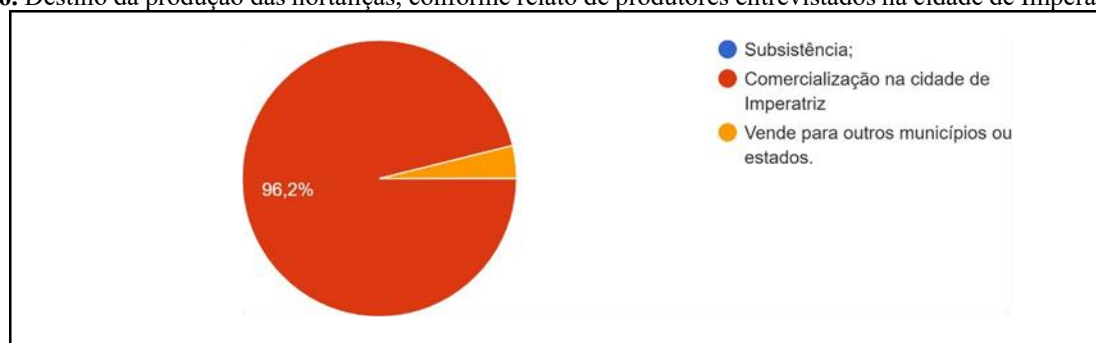
Figura 5. Tempo que utilizam a mesma área para o cultivo de coentro, conforme relato de produtores entrevistados na cidade de Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

A produção de coentro de 96% dos produtores entrevistados é destinada a comercialização local (Figura 6). Os demais entrevistados afirmaram fornecer coentro também para outros estados próximos como Tocantins e Pará. A comercialização para outros estados, cria a possibilidade de haver a disseminação de fitopatógenos, principalmente os fitonematoides associados ao sistema radicular infectado que acompanham a parte aérea das plantas durante a comercialização. Portanto essa disseminação pode ocorrer majoritariamente a nível municipal, mas também a nível de região Tocantina e adjacências, pois a cidade de Imperatriz é um grande centro distribuidor de frutas e hortaliças, com destaque para o coentro.

Figura 6. Destino da produção das hortaliças, conforme relato de produtores entrevistados na cidade de Imperatriz – MA.

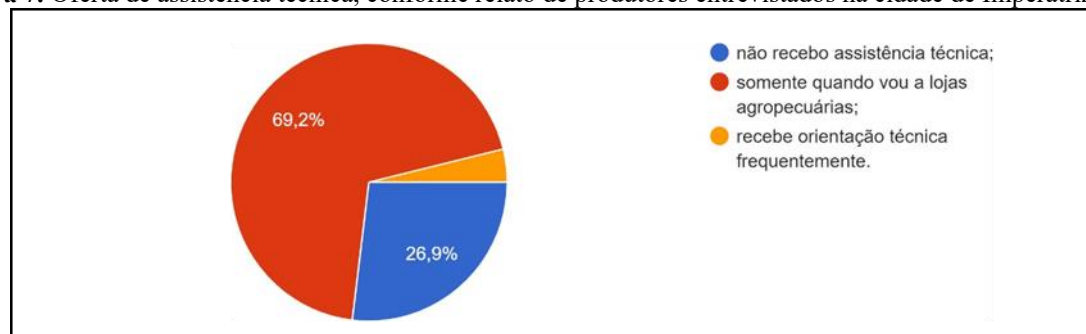


Fonte: SILVA (2021).

Cerca de 69% dos produtores entrevistado só recebe assistência técnica quando frequentam lojas agropecuárias. Além disso, 27% desses produtores afirmaram não receber nenhum tipo de assistência técnica (Figura 7). Verificou-se então que a assistência técnica para os pequenos produtores ainda é insuficiente. Sua falta pode ocasionar danos à cultura e perdas ao produtor por ocorrência das doenças nas plantas, além de sérios riscos à saúde da população local e para meio ambiente em razão do uso desorientado das práticas de manejo. Há a possibilidade do produtor não ter conhecimento técnico para a diagnose de doenças e utilizar de forma inadequada os defensivos químicos. Em virtude

dessa situação, caracteriza-se demanda por políticas públicas de assistência ao produtor, bem como atividades de pesquisa e extensão universitária.

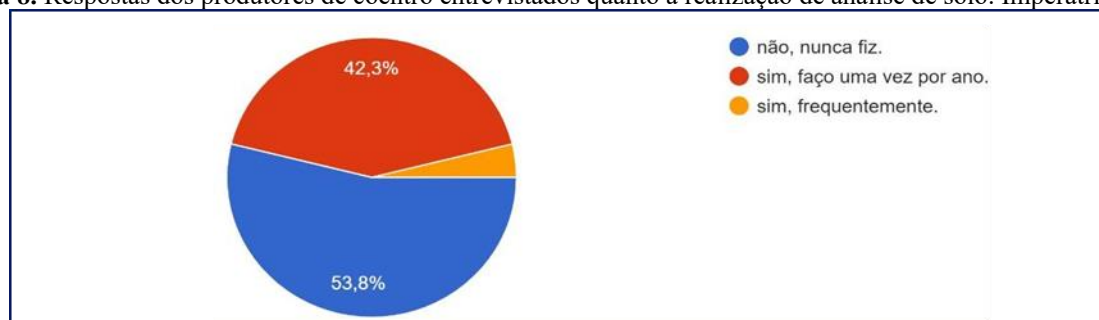
Figura 7. Oferta de assistência técnica, conforme relato de produtores entrevistados na cidade de Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

A análise química e física de solo é essencial para orientar todo e qualquer atividade agrícola ou florestal, bem como faz parte dos programas de manejo integrado de doenças. Porém 53% dos produtores entrevistados nunca fizeram análise química do solo utilizado para o cultivo de coentro (Figura 8). Tal fato pode gerar consequência como o uso inadequado de adubação mineral, causando um desequilíbrio na plantação e o favorecimento de pragas e doenças.

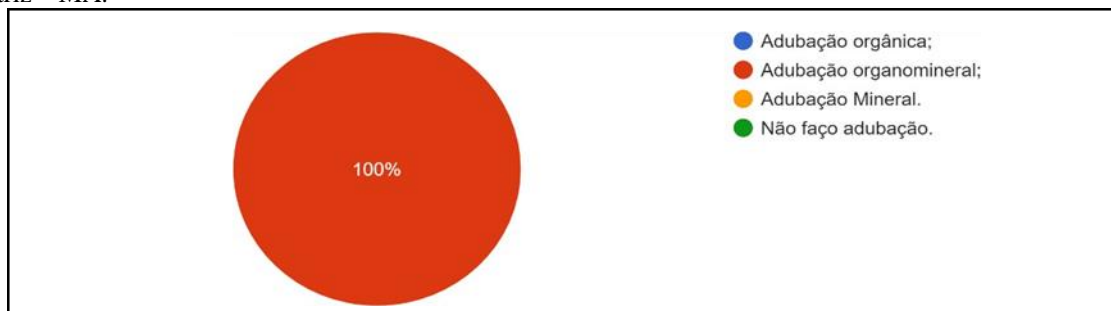
Figura 8. Respostas dos produtores de coentro entrevistados quanto a realização de análise de solo. Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

Todos os produtores afirmaram utilizar adubação organomineral para o cultivo de coentro (Figura 9). O incremento de matéria orgânica no solo pode favorecer o manejo de fitonematoides. A aplicação de material orgânico no solo tem a propriedade de atuar de forma benéfica na população de microrganismos antagonistas que competem diretamente com os nematoides, incrementando a produção de substâncias tóxicas aos fitopatógenos e aumentando a supressividade (SOUZA, 2004). Além disso, podemos citar benefícios das características físicas e químicas do solo, resultando em melhor desenvolvimento das plantas e defesa contra fitopatógenos.

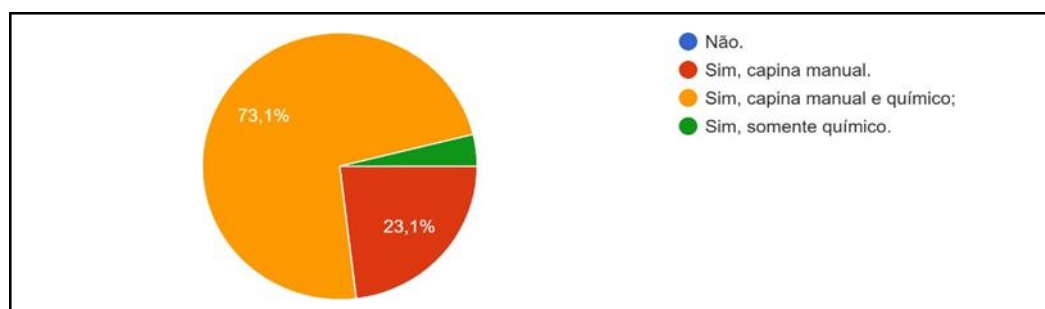
Figura 9. Tipo de adubação utilizada para cultivo do coentro, conforme relato de produtores entrevistados na cidade de Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

Verificou-se que todos os produtores fazem manejo para eliminar plantas daninhas da sua plantação (Figura 10). A maioria dos produtores (73%) utilizam tanto a capina manual, quanto o uso de herbicidas. A eliminação de plantas daninhas é fundamental para o manejo de fitonematoides. Plantas daninhas além de competir com a cultura principal por água e nutrientes, podem ser hospedeiras alternativa desses fitopatógenos contribuindo para a sobrevivência e aumento populacional. Algumas espécies de plantas daninhas permitem que os fitonematoides sobrevivam na ausência de culturas agrícolas, e assim, podem sustentar populações de nematoides durante os períodos entre as colheitas (FERRAZ; BROWN, 2016; FERRAZ, 2018).

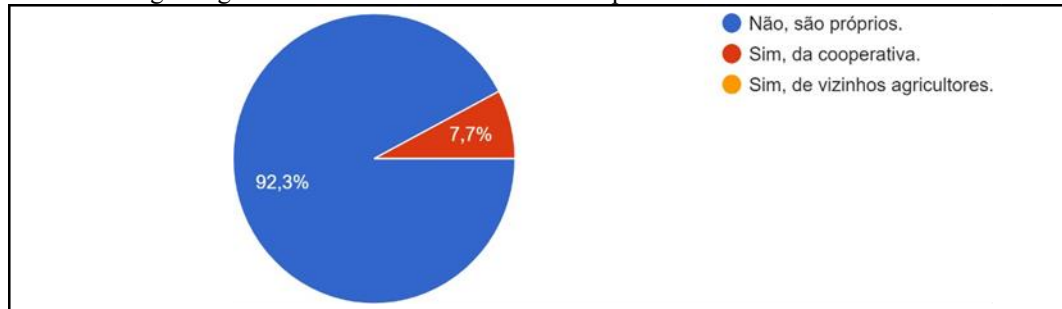
Figura 10. Respostas dos produtores entrevistados quanto a realização e forma de manejo de plantas daninhas. Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

Para o cultivo de hortaliças, cerca de 8% dos agricultores compartilham ferramentas, maquinários, implementos ou embalagens agrícolas com outros produtores (Figura 11). Tal prática pode ocasionar a disseminação de inóculo de fitopatógenos, entre eles os fitonematoides, de áreas infestadas para outras não infestadas. Qualquer objeto ou atividade que possa transportar solo infestado por fitonematoides, é um potencial vetor de fitopatógenos caso não seja realizada a sanitização dos mesmos antes de cada uso.

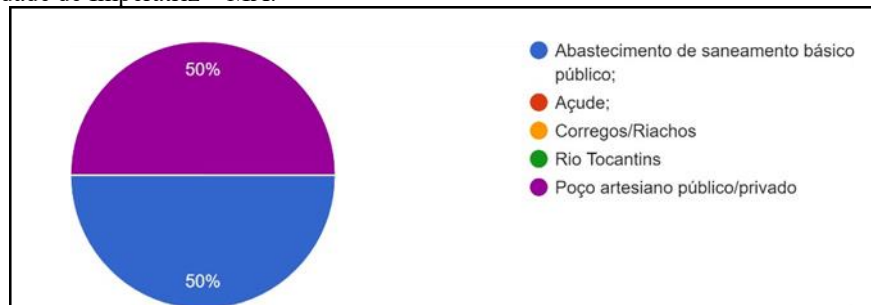
Figura 11. Respostas dos produtores entrevistados quanto ao compartilhamento de ferramentas, maquinários, implementos ou embalagens agrícolas com outros horticultores. Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

A qualidade da água utilizada para a irrigação também é importante para o manejo integrado de doenças. A água pode transportar inóculo de fitopatógenos como ovos e juvenis de nematoides, e introduzi-los em locais onde eles não ocorrem quando água contaminada é utilizada para irrigação. No caso dos produtores entrevistados todos utilizam água de poço artesiano ou água tratada para irrigação das hortaliças (Figura 12). Nesses casos, são fontes seguras quanto a ausência de fitopatógenos, evitando assim a introdução de inóculo de fitopatógenos na área.

Figura 12. Fonte de água utilizada para irrigação das áreas de cultivo de coentro, conforme relato de produtores entrevistados na cidade de Imperatriz – MA.



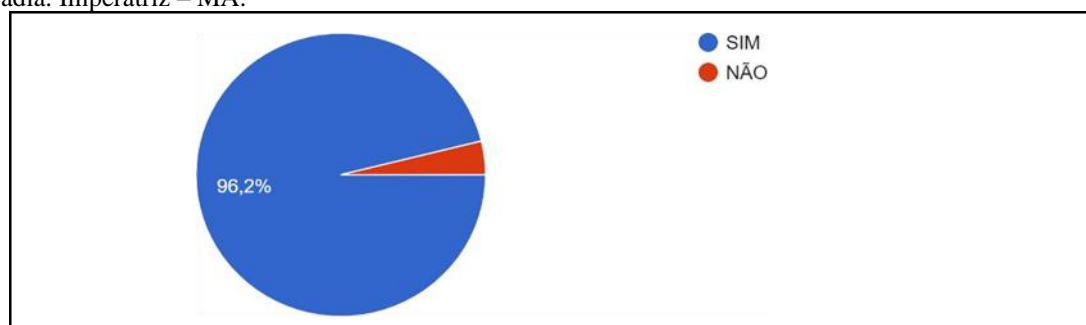
Fonte: SILVA (2021).

A irrigação é essencial para garantir alta produtividade, principalmente no Nordeste devido as altas temperaturas e irregularidade na distribuição das chuvas. Todos os entrevistados irrigam suas lavouras de coentro, e quase 70% desses produtores usam o sistema de irrigação por microaspersão. Ressalta-se que o sistema de irrigação necessita ser manejado corretamente para evitar escoamento superficial da água e com isso disseminar fitopatógenos, principalmente ovos e juvenis de fitonematoides.

3.2 SEÇÃO 2 – AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO FITOPATOLÓGICO DOS PRODUTORES DE COENTRO

Nessa etapa foram coletadas informações para caracterizar o conhecimento fitopatológico dos produtores de coentro, ou seja, a capacidade de identificar e manejar corretamente as doenças da cultura. Nesse caso, 96% dos entrevistados afirmaram conseguir diferenciar plantas doentes de plantas saudáveis (Figura 13). Mesmo sem um conhecimento técnico específico, suas experiências de anos e anos no campo possibilita a detecção das doenças nas plantas. No entanto, na maioria das vezes quando os produtores detectam os sintomas das doenças nas plantas esses já estão muito avançados, e o dano já aconteceu, ou seja, a produção pode já ter sido reduzida significativamente. É essencial realizar a diagnose precoce e precisa (REZENDE; JÚNIOR; BEDENDO, 2018).

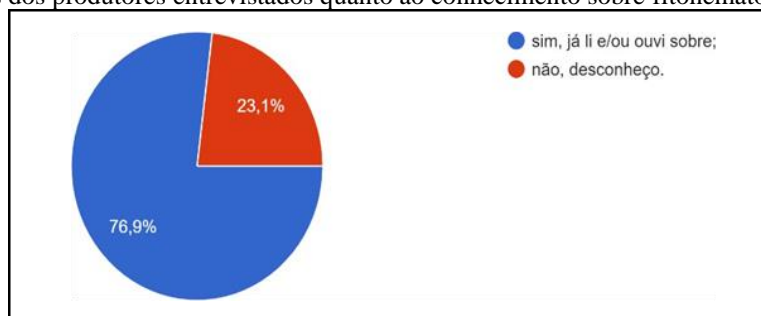
Figura 13. Respostas dos produtores de coentro entrevistados quanto a capacidade de diferenciar plantas doentes de plantas saudáveis. Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

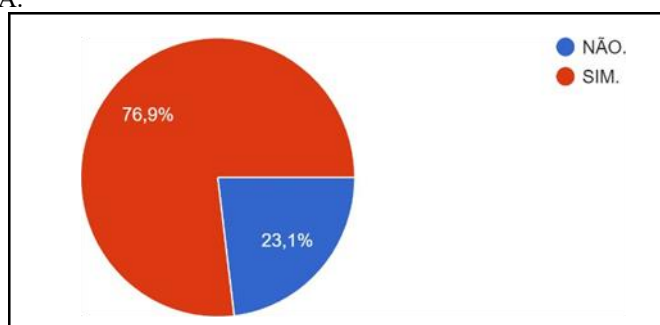
Em relação ao conhecimento fitopatológico sobre fitonematoides, 23% dos produtores afirmaram desconhecer esses fitopatógenos (Figura 14) e, portanto, nunca relataram a presença desses em suas lavouras (Figura 15). Pressupondo que o local de parasitismo por fitonematoides é principalmente o sistema radicular que fica inserido no solo, esses patógenos podem passar despercebidos. Além disso os sintomas do parasitismo pode ser indireto (amarelecimento, redução do crescimento, etc) e pode ser confundida com doenças abióticas. Esta é uma doença silenciosa e acaba passando despercebido pelo produtor pois inicialmente não causa danos de forma direta. Essa falta de conhecimento dos agricultores sobre a ocorrência de nematoides nas suas plantações pode favorecer a disseminação, principalmente quanto as práticas rotineiras de compartilhamento de ferramentas agrícolas, maquinários e intercâmbio de material propagativo (mudas e sementes).

Figura 14. Respostas dos produtores entrevistados quanto ao conhecimento sobre fitonematoides. Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

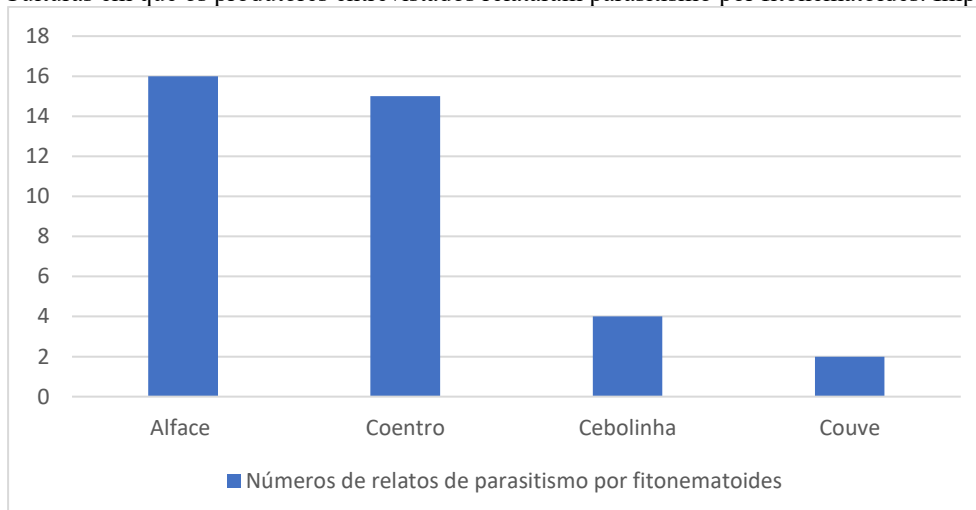
Figura 15. Respostas dos produtores entrevistados quanto a ter ocorrido diagnóstico de fitonematoides em alguma planta de sua horta. Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

Entre os produtores que afirmaram ter diagnosticado a presença de fitonematoides, as principais culturas parasitadas foram a alface, o coentro, a cebolinha e a couve (Figura 16). Conforme relatado por Pinheiro *et al.*, (2019) os nematoides assumem importância econômica por causar danos expressivos na maioria das hortaliças cultivadas como alface, mandioquinha-salsa, solanáceas (berinjela, jiló, pimenta, pimentão, tomate) e cucurbitáceas (melão, melancia, abóboras e morangas).

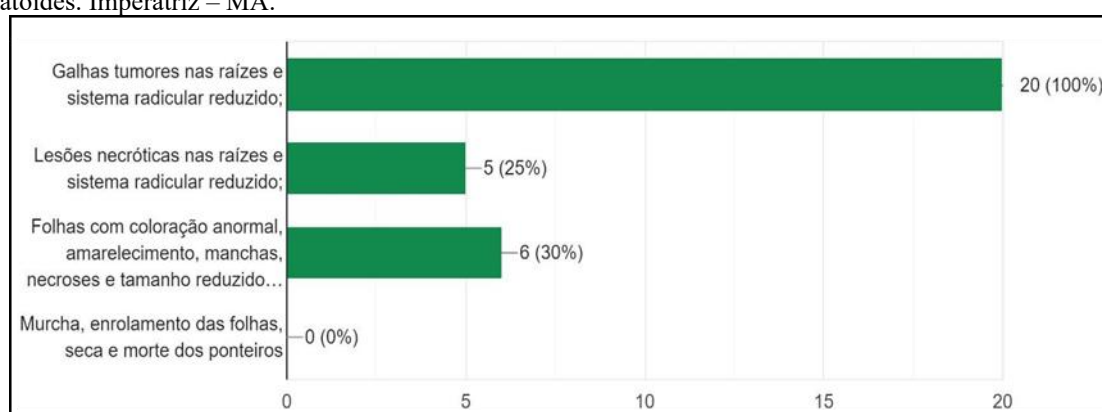
Figura 16. Culturas em que os produtores entrevistados relataram parasitismo por fitonematoides. Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

Todos os produtores que identificaram nematoides nas plantas de sua horta descreveram como principais sintomas a presença de galhas (tumores) nas raízes e sistema radicular reduzido (Figura 17). O sintoma mais visível devido ao parasitismo por fitonematoides é a presença de galhas e inchaços de formato arredondado nas raízes. A observação da presença de galhas no sistema radicular de plantas infectadas é a melhor forma de detectar a presença do nematoide-das-galhas (*Meloidogyne*) em áreas de cultivo (PINHEIRO, 2017).

Figura 17. Sintomas relatados por produtores de coentro entrevistados como ocorrendo nas plantas parasitadas por fitonematoides. Imperatriz – MA.

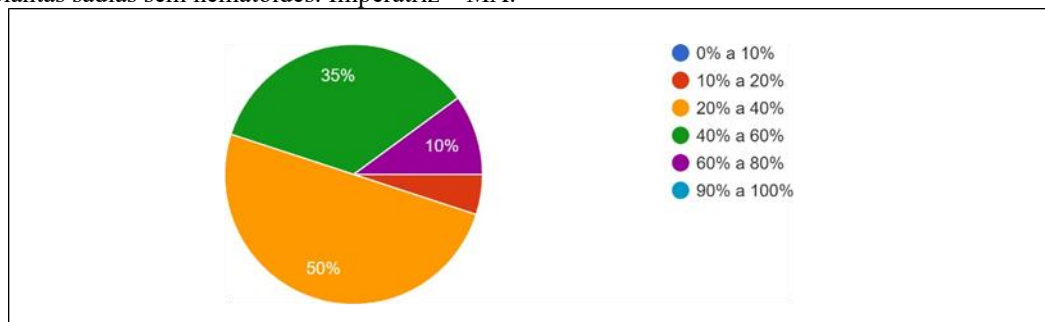


Fonte: SILVA (2021).

Todos os produtores responderam que houve redução da produtividade das plantas parasitadas por fitonematoides. Porém, por falta de contabilidade financeira e orientação técnica, alguns produtores relataram que essa redução da produtividade não foi relevante, pois não os afetou financeiramente. Porém é necessário frisar que os danos por fitonematoides nas plantas são proporcionais ao nível populacional dos patógenos associados às plantas. Essa população pode aumentar ao longo do tempo além de parasitar outras culturas de maior valor de mercado e/ou mais suscetíveis, e reduzir o valor da terra para uso agrícola.

Verificou-se que 50% dos produtores relataram danos entre 20 e 40% nas plantas parasitadas por fitonematoides, porém 10% dos produtores relataram danos de até 80% (Figura 18). Ressalta-se que a intensidade dos danos depende da suscetibilidade da planta, do estado nutricional e do nível populacional dos fitonematoides no solo (FREITAS, 2006).

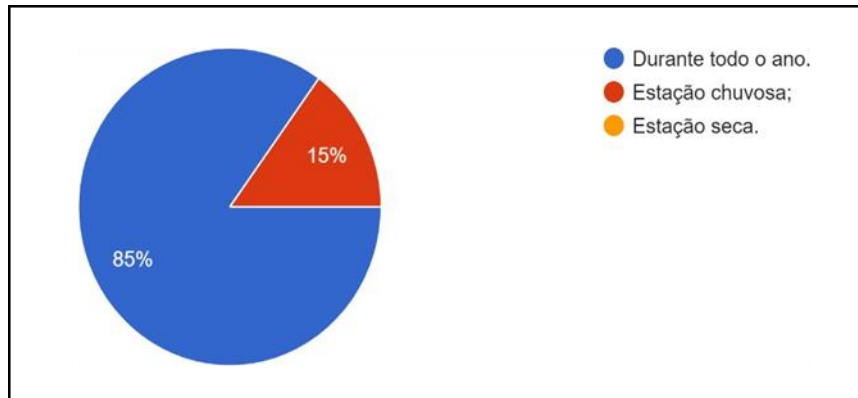
Figura 18. Relatos dos produtores entrevistados quanto ao nível de danos causados por fitonematoides nas lavouras, em relação a plantas saudas sem nematoides. Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

Esses danos por fitonematoides foram observados por 85% dos produtores durante todo o ano (Figura 19). Conforme Imperatriz-MA está localizada em uma região tropical, as condições climáticas predominantes podem ser consideradas propícias para a reprodução de fitonematoides em qualquer época do ano, pois mesmo em épocas chuvosas as condições ainda são favoráveis a proliferação desses fitopatógenos.

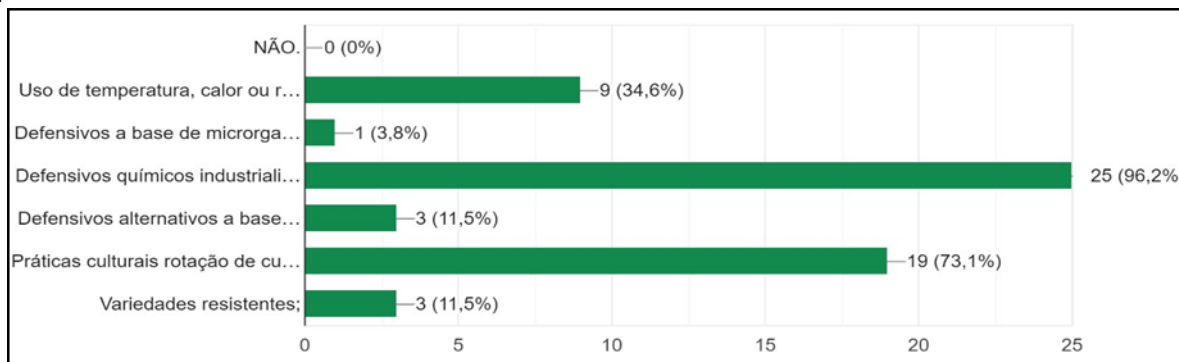
Figura 19. Relato dos produtores entrevistados quanto a época do ano em que houve maior ocorrência de fitonematoides. Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

Em relação às práticas de manejo de doenças nas plantas, 96% dos produtores relataram uso de defensivos químicos industrializados (Figura 20). Tal fato pode ser explicado em função da praticidade de uso e eficácia em curto prazo. Porém diante da assistência técnica deficitária conforme relatado pelos produtores, há risco do uso incorreto desses defensivos e isso provocar danos ao meio ambiente e à saúde de produtores e consumidores. No entanto, 73% dos produtores também relataram uso de práticas culturais para o manejo integrado de doenças, como: rotação de culturas, revolvimento do solo, poda de ramos doentes; práticas de manejo genético como uso de variedades resistentes (11,5%); e práticas de manejo físico como uso da temperatura (34,6%) que é uma prática eficiente para reduzir o inóculo de fitopatógenos presentes no solo (Figura 20).

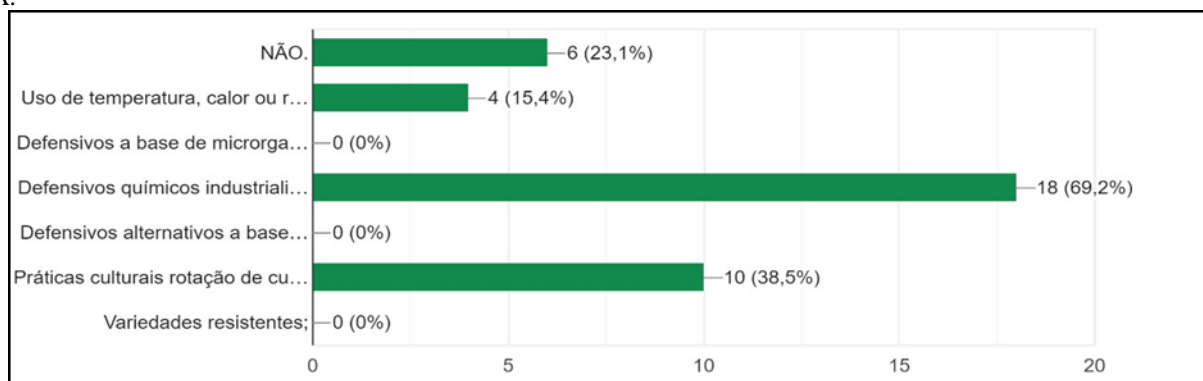
Figura 20. Práticas utilizadas por produtores entrevistados para manejo de doenças nas plantas cultivadas. Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

Em relação ao manejo dos fitonematoides, 69% dos produtores relataram uso de defensivos químicos industrializados (nematicidas) (Figura 21). Assim como os defensivos contra doenças da parte aérea, os nematicidas químicos também têm maior praticidade e efeito no curto prazo, o que desperta a preferência dos produtores. Porém esses defensivos para combater patógenos de solo têm eficácia limitada (MICHEREFF *et al.*, 2005), além do elevado custo e potencial de risco de contaminação ambiental e humano.

Figura 21. Práticas utilizadas por produtores entrevistados exclusivamente para manejo de fitonematoides. Imperatriz – MA.



Fonte: SILVA (2021).

Foi possível verificar que apenas 38% dos produtores usam práticas culturais e apenas 15% utilizam práticas de manejo físico contra os fitonematoides (Figura 22). A técnica da solarização é uma das práticas eficientes para o manejo de fitonematoides. Consiste na cobertura do solo úmido com um filme de polietileno transparente durante um período de intensa radiação solar. A elevação de temperatura nesse solo combate o inóculo de fitonematoides e outros patógenos. O efeito da temperatura sobre a morte de ovos de *M. javanica* foi verificado por Madulu e Trudgill (1994), que expuseram massas de ovos, por 2 e 10 minutos, a temperaturas entre 40°C e 70°C, com incremento de

5 em 5°C, e observaram que a morte foi diretamente proporcional ao aumento da temperatura. Essa e outras práticas de manejo cultural e física são alternativas viáveis aos métodos químicos para desinfestação de solo (MICHEREFF *et al.*, 2005; PINHEIRO; PEREIRA, 2016; FERRAZ, 2018).

Em relação à percepção dos consumidores quanto aos sintomas nas plantas provenientes do parasitismo por fitonematoides, foi possível concluir que esses passam de forma despercebida. Nesse caso, 85% dos produtores relataram que não houve nenhuma reclamação de consumidores finais, ou até mesmos de revendedores quanto aos sintomas causados pelo parasitismo de fitonematoides nas plantas de coentro. Os produtores (15%) que relataram reclamação dos consumidores, porém sem muita importância, afirmaram ser somente por curiosidade de alguns consumidores sobre a presença de nódulos nas raízes. Além disso, produtores alegaram que os consumidores não dão importância na presença de galhas nas raízes pois são partes dos produtos que são descartadas. É importante ressaltar que plantas parasitadas por fitonematoides, apesar de passíveis de consumo humano, podem ter menor desenvolvimento da parte aérea, reduzindo a quantidade e a qualidade da produção.

Todos os produtores entrevistados concordaram em fornecer de forma anônima amostras de plantas doentes para fins de pesquisas, e 61,5% afirmaram concordar em disponibilizar voluntariamente a lavoura para realização de aulas práticas e projeto de pesquisa.

4 CONCLUSÃO

Verificamos que 77,6% dos produtores entrevistados podem ser considerados pequenos produtores. Além do coentro, esses também utilizam a área para cultivo de outras hortaliças a mais de três anos, sendo estas destinadas principalmente para a comercialização local e estados próximos.

A maioria dos produtores entrevistados (53%) nunca fizeram análise química do solo e utilizam adubação organomineral para o cultivo das hortaliças. Para o cultivo, 8% dos agricultores compartilham ferramentas, maquinários e implementos com outros produtores. Em relação ao conhecimento fitopatológico, 96% dos entrevistados afirmaram conseguir diferenciar plantas doentes de plantas saudáveis, mas em relação aos fitonematoides, apenas 23% dos produtores afirmaram desconhecer esses fitopatógenos. Todos os que identificaram nematoides nas plantas descreveram como principais sintomas a presença de galhas, sistema radicular reduzido e redução da produtividade entre 20 e 40%, podendo chegar a mais de 80%. Em relação ao manejo dos fitonematoides, 69% dos produtores relataram uso de defensivos químicos industrializados, 38% usam práticas culturais e apenas 15% utilizam práticas de manejo físico. No entanto, 27% dos produtores afirmaram não receber nenhum tipo de assistência técnica. Esses resultados caracterizam o perfil do conhecimento fitopatológico dos produtores de coentro da região Tocantina do Maranhão

e potencial dos fitonematoides em reduzir a produtividade da cultura na região por serem negligenciados pela maioria dos produtores e consumidores. Caracteriza-se também uma demanda por assistência política, técnica e pedagógica, oportunizando desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão universitária.

AGRADECIMENTOS

A todos os agricultores que dedicaram tempo e atenção para responder ao questionário. À Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, em especial ao Centro de Ciências Agrárias, por proporcionar apoio estrutural e recurso humano para realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, L.; FILHO, A. B.; REZENDE, J. A. M. Manual de fitopatologia: princípios e conceitos. vol. 1. 5. ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2018. 573 p.
- BOARI, A. de J. *et al.* Doenças em hortaliças cultivadas na Região Metropolitana de Belém. *Embrapa Amazônia Oriental-Fôlder/Folheto/Cartilha* (INFOTECA-E), 2017.
- EMBRAPA. Período de chuvas favorece incidência de doenças em hortaliças. Jan 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 03 de outubro de 2021.
- FAULIN, E. J. ; AZEVEDO, P. F. de. Distribuição de hortaliças na agricultura familiar: uma análise das transações. *Informações Econômicas*, v. 33, n. 11, p. 24-37, 2003.
- FERRAZ, L. C. C. B.; BROWN, D. J. F. Nematologia de plantas: fundamentos e importância. Norma Editora, Manaus, 2016. 251 p. Disponível em: <https://nematologia.com.br/files/livros/1.pdf>. Acessado em: 20 de Set de 2021.
- FERRAZ, L. C. C. B. Nematoides. In: AMORIM, L.; FILHO, A. B.; REZENDE, J. A. M. Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. vol. 1. 5.ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2018. p. 195 - 211.
- FREITAS, L. G. Introdução à nematologia. Universidade Federal de Viçosa, 2006.
- GOULART, A. M. C. Aspectos Gerais sobre nematoides-das-lesões-radiculares (gênero *Pratylenchulus*). Planaltina, DF: *Embrapa Cerrados*, 2008, (Embrapa Cerrados, Documentos, 30p). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/571924>. Acessado em: 20 de Set 2021.
- GIACOMETTI, D .C. Ervas condimentares e especiarias. São Paulo: Nobel, 1989. 158 p Hillocks, R.J. The Potential Benefits of Weeds with Reference to Small Holder Agriculture in Africa. *Integrated Pest Management Reviews* 3, 155–167 (1998).
- MADULU, J. D.; TRUDGILL, D. L. Influence of temperature on the development and survival of *Meloidogyne javanica*. *Nematologica*, v.40, p.230-243, 1994.
- MAXIMO, W. CMN eleva limites de classificação de produtores rurais. Disponível em < <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-07/cmn-eleva-limites-de-classificacao-de-produtores-rurais>> Acesso em 20 de março de 2022
- MICHEREFF, S. J.; ANDRADE, D. E. G. T; MENEZES, M. Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais. UFRPE, Imprensa Universitária, 2005.
- NASCIMENTO, W. M.; FREITAS, R. A.; ARAUJO, E. F. Produção de Sementes de Coentro. Curso internacional sobre producción y tecnología de semillas de hortalizas, 2007.
- OLIVEIRA, C. M. Palestra: Panorama das doenças e pragas em horticultura, doenças causadas por nematoides. *Biológico*, v.69, n.2, p.85-86, 2007.

OLIVEIRA, G. P. de *et al.* Os efeitos regionais da agricultura familiar sobre o Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios. 2021.

PINHEIRO, J. B.; CASTRO, R. A. de; RAGASSI, C. F. M. Manejo de nematoides em hortaliças sob plantio direto. *Embrapa Hortaliças-Circular Técnica* (INFOTECA-E), 2019.

PINHEIRO, J. B. Nematoides em hortaliças. *Embrapa Hortaliças-Livro técnico* (INFOTECA-E), 2017.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B. Manejo de nematoides na cultura do coentro e salsa. *Embrapa Hortaliças-Circular Técnica* (INFOTECA-E), 2016.

REZENDE, J. A. M.; JÚNIOR, N. S. M.; BEDENDO, I. P. Conceito de doença, sintomatologia e diagnose. *In: AMORIM, L.; FILHO, A. B.; REZENDE, J. A. M. Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. vol. 1. 5. ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2018. cap 3.*

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