



Universidade Estadual do Piauí – UESPI

Campus professor Barros Araújo

Bacharelado em Engenharia Agronômica

ERNANDO SÁVIO RODRIGUES DE MELO

**MANEJO DA ANTRACNOSE DO CAJUEIRO ANÃO PRECOCE
COM ÓLEOS ESSENCIAIS E EXTRATO ETANÓLICO**

PICOS – PI

2025

ERNANDO SÁVIO RODRIGUES DE MELO

**MANEJO DA ANTRACNOSE DO CAJUEIRO ANÃO PRECOCE COM ÓLEOS
ESSENCEI AIS E EXTRATO ETANÓLICO**

Trabalho apresentado a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II), do curso de Engenharia Agronômica da Universidade Estadual do Piauí, *Campus Professor Barros Araújo*, como pré-requisito para aprovação na disciplina.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa

PICOS – PI

2025



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR BARROS ARAÚJO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE AGRONOMIA



ATA DA APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II – TCC II
ARTIGO

Aos 21 dias do mês de Novembro de 2025, reuniu-se em sessão pública a Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso II – TCC II, na modalidade **Artigo**, intitulado: MANEJO DA ANTRACNOSE DO CAJUEIRO ANÃO PRECOCE COM ÓLEOS ESSENCEIIS E EXTRATO ETANÓLICO de autoria do aluno ERNANDO SÁVIO RODRIGUES DE MELO. A Banca Examinadora foi constituída pelos professores: Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa (orientador), Renato Santos Rocha (examinador) e Hermeson dos Santos Vitorino (examinador). Às 16:00 horas, a sessão foi aberta pelo presidente, que deu início aos trabalhos convidando o aluno a fazer a breve exposição do artigo em julgamento, concedendo-lhes para isto, o tempo mínimo de 20 minutos e máximo de 30 minutos. Terminada a exposição, o presidente passou a palavra aos membros da Banca Examinadora, esclarecendo que cada um dispunha de até 15 minutos para as arguições e o aluno do mesmo tempo para as respectivas respostas. Terminadas as arguições e devidas respostas, a Banca Examinadora reuniu-se em sessão reservada, a fim de deliberar e decidir sobre o artigo apresentado. Retornando, o presidente e demais membros da Banca Examinadora, consideraram o artigo **APROVADO**, com **nota 9,5** ficando o resultado ora formalmente divulgado ao aluno e demais participantes, condicionado a realização do depósito do TCC no Repositório Institucional da Universidade Estadual do Piauí, com as devidas correções sugeridas pela Banca Examinadora, sendo esta, uma exigência para a diplomação do aluno. O presidente, congratulando-se com o aluno e agradecendo a presença de todos, encerrou a sessão às 17:40 horas. E, para constar, eu professor: Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa na qualidade de presidente da banca examinadora lavrei a presente ATA que, lida e aprovada, segue por mim assinada, pelos demais membros da Banca Examinadora e pelo aluno apresentador do trabalho.

Picos (PI), 14 de Novembro de 2025.

Prof. Dr. Wagner Rogério Leocádio Soares Pessoa
Orientador – Presidente da Banca Examinadora

Prof. Dr. Renato Santos Rocha
Membro da Banca Examinadora

Prof. Dr. Hermeson dos Santos Vitorino
Membro da Banca Examinadora

Ernando Sávio Rodrigues de Melo
Discente de Agronomia – UESPI/Picos

Prof. Dr. Jefrejan Souza Rezende
Coordenador do Curso de Agronomia – UESPI/Picos

Dedicatória

A Deus, minha base e fonte de força, por guiar meus passos em cada desafio e iluminar meu caminho com esperança. Aos meus pais, exemplos de amor, dedicação e perseverança, por todo o apoio, paciência e incentivo que tornaram possível esta conquista. A eles, minha eterna gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a quem sempre vi como um ser de bondade imensurável, do qual não me julgo digno de todas as bênçãos que me concedeu. Nutro uma gratidão profunda por ter-me proporcionado uma vida privilegiada, que, embora permeada por dificuldades, é bela e valiosa. Foi somente pela Sua presença que encontrei forças para atravessar os momentos mais sombrios e, com fé, pude novamente contemplar o brilho do sol e a serenidade dos dias.

À Universidade Estadual do Piauí (UESPI), manifesto meu sincero reconhecimento pela oportunidade de formação acadêmica e humana que me foi concedida. Por proporcionar-me um ambiente fértil para o desenvolvimento intelectual, crítico e profissional.

À toda minha família, expresso minha mais profunda gratidão, pois foi nela que encontrei o alicerce necessário para a concretização deste sonho. Em especial, meus pais, minha irmã e minha avó.

Meu pai, homem reservado, de poucas palavras, mas de gestos firmes e atitudes exemplares, agradeço por ter sido um modelo de caráter, esforço e dignidade. Sempre batalhou silenciosamente para que eu tivesse uma boa vida e uma educação sólida, e é com imenso respeito e admiração que reconheço o valor de tudo o que fez por mim.

À minha mãe, também de natureza introspectiva, mas de coração incansável, agradeço por toda a dedicação e zelo, por nunca ter falhado em seus deveres como mãe e como dona de casa, e por me ensinar, com sua força e persistência, o verdadeiro significado de responsabilidade e amor.

À minha irmã, Sara, com quem tantas vezes discordei e debati sobre as mais diversas coisas, deixo meu agradecimento sincero. Apesar das divergências, sempre esteve ao meu lado quando precisei, oferecendo apoio, escuta e amizade verdadeira, e por isso a tenho não apenas como irmã, mas também como uma grande amiga que guardarei para sempre no coração.

À minha avó, Maria do Amparo, cuja ternura e cuidado foram constantes, agradeço por todo o afeto e proteção. Mesmo com seu jeito zeloso e às vezes excessivamente cuidadoso, sei que cada gesto partiu das melhores intenções e do mais puro amor.

Aos meus amigos e colegas de curso, deixo minha gratidão pela convivência, pela parceria e pelos momentos de descontração que tornaram esta caminhada mais leve e prazerosa. Foram companhias que transformaram o percurso acadêmico em algo muito mais humano e significativo, e cujas memórias levarei com carinho por toda a vida. Destacando meu amigo Gilcimar, que nessa fase final de minha graduação tanto me auxiliou e me auxilia.

Dirijo também meus agradecimentos a todos os docentes do curso de Agronomia da UESPI, pela dedicação, competência e compromisso com o ensino, que contribuíram de maneira significativa para a minha formação profissional e pessoal. Cada aula, orientação e palavra de incentivo contribuíram imensamente para me tornar quem eu sou e ampliar minha visão sobre o papel do agrônomo na sociedade.

Por fim, um agradecimento especial ao meu orientador, cuja orientação criteriosa, paciência e disponibilidade foram essenciais para a construção deste trabalho. Sua experiência, comprometimento e dedicação serviram não apenas como guia técnico, mas também como exemplo de profissionalismo e paixão pela agronomia.

A todos que, de alguma forma, participaram desta caminhada, deixo aqui minha sincera gratidão e reconhecimento.

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
3 MATERIAL E METODOS	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
3 CONCLUSÃO.....	18
4 REFERÊNCIAS	18
5 ANEXO.....	24

MANEJO DA ANTRACNOSE DO CAJUEIRO COM ÓLEOS ESSENCEI **AS E EXTRATOS ETANÓLICOS**

ABSTRACT - Cashew cultivation is widespread throughout much of Brazil. However, it holds significant socioeconomic importance in the Northeast region due to several factors, including climate. Problems caused by diseases (anthracnose and powdery mildew) have led to severe losses in the crop. Market demands for reduced use of chemical products in fruits and vegetables increasingly encourage the use of alternative post-harvest control methods. Therefore, the objective was to evaluate the control of **Colletotrichum gloeosporioides** (Penz. Sacc.) using alternative methods. The experiment was conducted in a randomized complete block design (RCBD) with four treatments and respective controls. Twelve plants, approximately three years old, were randomly selected. Six plants received essential oils of oregano, Java citronella, and pine on $\frac{3}{4}$ of the canopy ($\frac{1}{4}$ for each oil), keeping $\frac{1}{4}$ as a control. In the remaining treatments, $\frac{1}{4}$ of the plant was treated with clove ethanol extract, and the other $\frac{1}{4}$ was reserved as a control. The solutions used consisted of a mixture of 2 mL to 2 L of water when using essential oils, and 10 mL to 2 L when using the ethanol extract. All treatments were visually effective when compared to the control. The essential oils of Java citronella, pine, and oregano, and the clove ethanol extract proved effective in controlling anthracnose, causing no damage to other parts of the plant and/or other components of interest in the environment.

Keywords: *Anacardium occidentale*. Alternative control. Organic.

RESUMO - O cultivo do cajueiro encontra-se disseminado em grande parte o território brasileiro. Porém elevado destaque socioeconômico no Nordeste, devido a diversos fatores entre eles o clima. Problemas ocasionados por doenças (antracnose e oídio), vem ocasionado perdas severas a cultura. A exigência do mercado na redução do uso dos produtos químicos em frutos e hortaliças estimula cada vez mais a utilização de formas alternativas do controle em pós-colheitas. Dessa forma, o objetivo foi avaliar o controle

do *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz. Sacc.) a partir meios alternativos. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC) com quatro tratamentos e respectivas testemunhas. Doze plantas, com cerca de três anos, foram selecionadas aleatoriamente. Seis plantas receberam os óleos essenciais de orégano, citronela-de-jáva e pinus em $\frac{3}{4}$ da copa ($\frac{1}{4}$ para cada óleo), mantendo $\frac{1}{4}$ como testemunha. Nas demais, aplicou-se o extrato etanólico de cravo-da-índia em $\frac{1}{4}$ e outro $\frac{1}{4}$ foi reservado à testemunha. As caldas aplicadas consistiam em uma mistura de 2 mL para 2 L de água quando utilizados os óleos essências, e 10 mL para 2 L quando utilizado o extrato etanólico. Todos os tratamentos foram visualmente eficientes quando comparados à testemunha. Os óleos essenciais de citronela-de-jáva, pinus e orégano e o extrato etanólico de cravo-da-índia se mostraram efetivos no controle da antracnose, não causando nenhum dano às demais partes da planta e/ou outros componentes de interesse do ambiente.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*. Controle alternativo. Orgânico.

INTRODUÇÃO

O cultivo do cajueiro está disseminado em grande parte território brasileiro, destacando-se socioeconomicamente no Nordeste devido a fatores climáticos. Os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí sobressaem-se como principais produtores nacionais (IBGE, 2025).

A cajucultura é notável pela ampla versatilidade produtiva, permitindo a obtenção de diversos produtos de valor econômico. Os produtos provenientes do cajueiro possuem variados destinos ao consumo in natura, processado ou como ração. O líquido da castanha, subproduto do beneficiamento, possui relevante aplicabilidade industrial, sendo usado na fabricação de vernizes, tintas, isolantes, plastificantes e antioxidantes (BRAINER; VIDAL, 2018). Segundo o IBGE (2025), a produção de castanha de caju rendeu ao país mais de 689.335 mil reais em 2024, sem considerar os produtos derivados do pseudofruto.

Contudo, pragas como mosca-branca, pulgão e percevejos e doenças como antracnose e oídio têm causado perdas severas, próximas a 30% da produção.

O controle baseia-se em agrotóxicos como compostos cúpricos, triazóis, estrobilurinas e ditiocarbamatos (MAPA, 2023).

Os fungicidas sintéticos, embora eficazes, contaminam solo e água, representando risco à saúde humana e animal (NASCIMENTO; QUEIROZ, 2022). A crescente exigência do mercado por alimentos com menos resíduos químicos estimula o uso de métodos alternativos, como recobrimentos comestíveis que formam atmosfera modificada, auxiliando o controle de doenças de pós-colheita sem riscos ambientais (EVANGELISTA, 2022; MEDEIROS; SILVA; PASCHOLATI, 2018).

Estudos recentes sobre óleos essenciais demonstram potencial no controle de fitopatógenos, configurando alternativa promissora à proteção de lavouras e redução do uso de agrotóxicos (SANTOS *et al.*, 2023; SANTOS, 2024). A citronela (*Cymbopogon winterianum* Jowitt), cultivada em regiões tropicais, é amplamente empregada na produção de aromatizantes e repelentes, sendo pesquisada por suas propriedades antimicrobianas e acaricidas (NUNES; NASCIMENTO; ROMEIRO, 2017; FERREIRA, 2020). O orégano (*Origanum vulgare* L.), da família Lamiaceae, originário da Europa e amplamente difundido na região mediterrânea, é reconhecido por suas propriedades antioxidantes e pela presença de substâncias com potencial antifúngico (FERREIRA, 2020; CARVALHO; OLIVEIRA; CAVALCANTI, 2021). Espécies de *Pinus* spp. são valorizadas pela produção de óleos essenciais ricos em α-pineno e β-pineno, compostos com potencial inibitório ao desenvolvimento microbiano (SANTOS *et al.*, 2025).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2023) indica também o uso de extratos de *Melaleuca alternifolia*, ricos em terpenos com ação antifúngica. Segundo Menezes (2016), fungos do gênero *Trichoderma* (Pers.), como *T. harzianum*, *T. polysporum* e *T. pseudokoningii*, mostraram inibição do crescimento e alterações morfológicas do patógeno in vitro, sendo necessários estudos em casa de vegetação e campo. O cravo-da-índia, que assim como outros extratos vegetais, (*Syzygium aromaticum* [L.] Merr. et Perry) destaca-se por suas propriedades antimicrobianas contra fungos, bactérias e vírus, sendo uma das especiarias mais antigas e promissoras para o controle fitossanitário (MEDEIROS *et al.*, 2024; SANTOS, 2024).

Dessa forma, o objetivo foi avaliar o controle da antracnose por meio dos óleos essenciais e extrato etanólico, comparando-os à testemunha sem óleo, extrato e sem fungicida.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma propriedade localizada na Chapada do Mocambo, zona rural de Picos - PI, a 30 quilômetros do município ($S\ 06^{\circ}\ 53'\ 54,5''$ e $W\ 41^{\circ}\ 33'\ 46,5''$), a qual além de produzir de forma orgânica, possui também a apicultura como forma de renda alternativa, motivos da não utilização do controle químico a fins comparativos. De clima semiárido quente (BSh) segundo a classificação de Köppen, com temperatura média de $28,1\ ^{\circ}C$ e precipitação anual de cerca de 686 mm (Climate Data, 2025), onde é cultivada a variedade cajueiro anão-precoce CCP76 (Figura 1).



Figura 1. Área utilizada no estudo. Fonte: Google Earth, 2024.

O delineamento experimental realizado foi em blocos casualizados (DBC) com 4 tratamentos e suas relativas testemunhas, onde doze plantas com aproximadamente três anos de idade foram selecionadas e divididas em seções de

forma aleatória (Figura 2). Destas, seis plantas foram subdivididas em quatro partes equivalentes, das quais em $\frac{3}{4}$ foram aplicados os tratamentos que consistiam nos óleos essenciais de orégano, citronela de java, e de Pinus e o $\frac{1}{4}$ restante da planta serviu como testemunha. As seis outras plantas selecionadas receberam o tratamento com o extrato etanólico de cravo-da-índia em $\frac{1}{4}$ da planta e $\frac{1}{4}$ serviu de testemunha. No total houveram 36 parcelas experimentais, cada parcela demarcada com fitas contendo uma cor para cada tratamento. Ressaltando que a testemunha consistiu na aplicação apenas de água e não foi realizado nenhuma aplicação de defensivo agrícola.

Cada tratamento aplicado consistindo em caldas com uma mistura de 2,0 mL para 2,0 L de água quando utilizados os óleos essências, e 10,0 mL para 2,0 L quando utilizado o extrato etanólico (FONTES, 2022; SILVA, 2023).

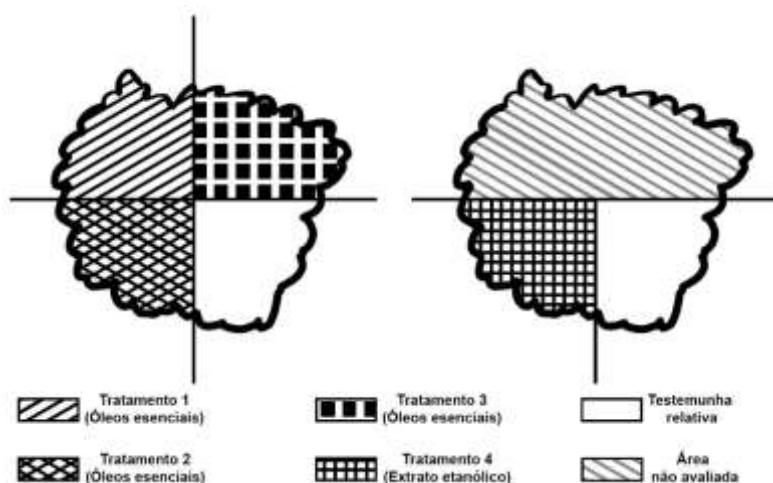


Figura 2. Exemplificação do delineamento.

Os óleos essenciais foram obtidos de forma comercial via internet. Já o extrato etanólico de cravo-da-índia foi produzido através na infusão dos materiais secos obtidos comercialmente, adicionando 25 g de cada espécie vegetal utilizada, maceradas em um conjunto almofariz mais pistilo de forma manual na presença de 62,5 mL de Água Destilada Esterilizada (ADE) e 62,5 mL de etanol absoluto puro para análise (P.A.). Após o preparo a solução foi acondicionada em recipiente de vidro tipo âmbar fechado e envolvido por papel alumínio, impedindo dessa forma o contato da luz visível para evitar

uma possível degradação e/ou alteração do extrato que poderia ser causada pela luz, por 96 horas em infusão. Posteriormente a solução foi filtrado em um tecido tipo náilon e mantidos em recipiente de vidro aberto por mais 96 horas, favorecendo a evaporação do álcool (SILVA *et al.*, 2007). Todos estes procedimentos foram realizados no laboratório de biologia da Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Campus professor Barros Araújo, município de Picos-PI.

Após o preparo das caldas a pulverização das mesmas ocorreu por três vezes com intervalo de 7 dias entre as mesmas durante o período que foi de 2 a 16 de maio de 2024. Quanto as avaliações, foram realizadas quatro vezes, sendo a primeira antes da primeira aplicação e posteriormente as demais avaliações ocorreram 7 dias após cada aplicação entre os dias 2 e 23 de maio de 2024. Por não haver uma escala para mensurar a severidade do ataque da antracnose no cajueiro realizamos a avaliação por meio de imagens, retirando fotos antes e depois de cada aplicação e dessa forma apresentando os resultados no decorrer de cada aplicação dos produtos durante a duração do ensaio.

Vale ressaltar que, embora outros autores indiquem o controle de pragas como efeito dos óleos e do extrato, o presente trabalho não teve esse critério como objetivo, portanto, não foi avaliado (MATTOS, 2021; SILVA, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos foram efetivos quando comparados à testemunha assim como constatado em experimentos realizados por outros autores como Gusmão *et al.* (2020) e Santos *et al.* (2025), que embora não tenham sido realizados com o uso dos mesmos óleos e do extrato utilizado neste estudo, seus resultados comprovaram o potencial de óleos e extratos etanólicos no combate da antracnose, e como mais uma ferramenta no manejo da cultura.

Observou-se que, as aplicações desses produtos na cultura não ocasionaram um efeito curativo nas folhas já afetadas, porém, demonstraram efetividade no controle preventivo e de propagação da doença. Também pode ser observado que os produtos

aplicados nas plantas em questão não afetaram as inflorescências e outras estruturas das plantas como folhas jovens e frutas e nem a fauna presente na área.

Em relação à eficácia dos tratamentos a base de óleos essenciais, não foi notada nenhuma diferença entre os tratamentos. Com poucas exceções praticamente não se observou a propagação da antracnose nos segmentos onde foram utilizados, além de demonstrarem controle de outras doenças fúngicas secundárias com óleo essencial de citronela (Figura 3), óleo essencial de orégano (Figura 4), óleo essencial de pinus (Figura 5) e a testemunha (Figura 6).

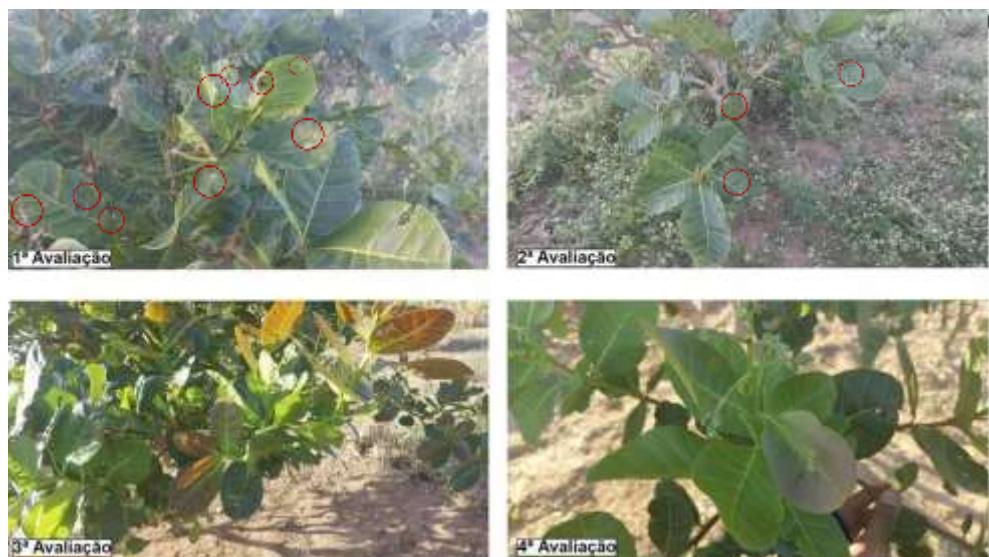


Figura 3. Plantas onde foram aplicadas as pulverizações da calda com o óleo essencial de citronela-de-java na comunidade Chapada do Mocambo, Picos - PI.



Figura 4. Pulverizações com calda de óleo essencial de orégano durante o manejo da antracnose em Picos - PI.



Figura 5. Manejo da antracnose em plantas de cajueiro com aplicações de calda com o óleo essencial de pinheiro silvestre na Chapada do Mocambo Picos - PI.



Figura 6. Plantas de cajueiro que serviram de testemunha durante avaliação do experimento na comunidade Chapada do Mocambo.

Nos casos onde utilizou-se o óleo essencial de citronela-de-java que é composto majoritariamente por citronelal ($\pm 17\%$), citronelol ($\pm 17\%$) e geraniol ($\pm 42\%$), que são citados como possuidores de atividade antisséptica, inibindo não só o crescimento de fungos, mas também o de bactérias (FAVERO *et al.*, 2025; PEREIRA *et al.*, 2022). Já o óleo essencial de orégano possui uma composição rica em compostos fenólicos e terpenos, sobretudo Carvacrol ($\pm 13\%$), Timol ($\pm 3\%$), p-Cimeno ($\pm 3\%$), γ -Terpineno ($\pm 2\%$), β -Cariofileno ($\pm 6\%$) e Linalol ($\pm 2\%$), onde os principais responsáveis pela ação antimicrobiana são os monoterpenos fenólicos carvacrol e timol (RAAL *et al.*, 2024; RODRÍGUEZ; REY; GODOY, 2021). Assim como o óleo essencial de pinheiro silvestre e outras espécies de pinheiro que também possuem altas concentrações de α -pineno ($\pm 27\%$) e β -pineno ($\pm 7\%$), que, como foi citado anteriormente também tem o potencial de controlar fitopatógenos (SAJID *et al.*, 2018; TOMAZONI *et al.*, 2014).

Tendo em vista os tratamentos onde utilizou-se o extrato etanólico foi constatado como sendo efetivo em relação a testemunhas, porém se mostrou menos eficaz no controle da antracnose quando comparado aos outros tratamentos com óleos essenciais, além de não demonstrar o controle de outras doenças secundárias (Figura 7) testemunha (Figura 8). Entretanto, Silva (2023) trabalhando com diversos extratos etanólicos inclusive o cravo-da-Índia in vitro, obteve um controle de 100% do *Colletotrichum gloeosporioides*, quando comparado aos demais tratamentos e principalmente a

testemunha que não recebeu nenhum tratamento. Porém vale destacar que o trabalho de Silva (2023) foi *in vitro*, existe muita diferença e diversos fatores a considerar quando a pesquisa neste caso está sendo realizada em casa de vegetação ou campo.



Figura 7. Pulverizações da calda com o extrato etanólico de cravo-da-índia em plantas de cajueiro no manejo da antracnose em Picos - PI.



Figura 8. Plantas testemunha em comparação a aplicação do extrato etanólico no manejo da antracnose em Picos - PI.

A redução na incidência do fungo nas plantas pode ser dada pela alta concentração de eugenol, composto fenólico com reconhecida ação antisséptica e antimicrobiana. Esse componente atua desestabilizando a membrana celular dos microrganismos e inibindo enzimas essenciais, o que leva à destruição das células patogênicas. A presença de acetato de eugenol ($\pm 17\%$) e outros fenóis potencializa esse efeito, tornando o extrato etanólico de cravo uma alternativa natural e eficaz no controle de doenças vegetais (LUGO, 2024).

CONCLUSÃO

Os óleos essenciais de citronela-de-java, pinus e orégano e o extrato etanólico de cravo da-índia se mostraram efetivos no controle da antracnose, não causando nenhum dano às demais partes da planta e/ou outros componentes de interesse do ambiente, como: abelhas melíferas, e em alguns casos até mesmo inibiu também o crescimento de outras doenças fúngicas secundárias no cajueiro.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus sinceros agradecimentos à Universidade Estadual do Piauí (UESPI) pelo suporte institucional concedido ao desenvolvimento desta pesquisa, realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Reconhece-se, de igual modo, a colaboração e o apoio técnico dos docentes vinculados à UESPI, cujas orientações foram essenciais à execução do estudo.

REFERÊNCIAS

BRAINER, M. S. C. P.; VIDAL, M. F. Cajucultura nordestina em recuperação. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza: Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETENE, Banco do Nordeste do Brasil, v. 3, n. 54: 1-13, 2018.

CARVALHO, K. B. D.; OLIVEIRA, M. A. N.; CAVALCANTI, D. S. P. As propriedades do óleo essencial de *Origanum vulgare* e seus benefícios terapêuticos. **Saúde & ciência em ação**, v. 7, n. 1: 46-63, 2021.

Climate Data. **Clima Picos**. Available at: <<https://pt.climate-data.org/america-dos-sul/brasil/piaui/picos-31933/>>. Access on: 29 out. 2025.

EVANGELISTA, L. F. B. et al., Controles alternativos no manejo da podridão por *Fusarium* sp. em pós-colheita do melão: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9: 1-12, 2022.

FAVERO, A. et al. Cultivation, extraction, chemical composition and screening of antibacterial and antifungal activity of essential oils of *Melaleuca alternifolia* and *Cymbopogon winterianus*. **Revista Foco**, v. 18, n. 8: 1-29, 2025

FERREIRA, C. F. et al. Óleos essenciais e eugenol no controle *in vitro* de fungos fitopatogênicos de pós-colheita. **Revista Biociências**, v. 26, n. 2: 1-12, 2020.

FONTES, S. F. Extratos vegetais no controle *in vitro* da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*). 2022. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II) – Universidade Estadual do Piauí, *Campus professor Barros Araújo*, Picos, 2022.

GUSMÃO, D. E. et al., Avaliação do efeito do extrato etanólico de *Piper umbellatum* L. no controle alternativo de *Rhizoctonia Solani* e *Macrophomina phaseolina*. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 24, n. 5-esp.: 516-522, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção agropecuária:** Castanha-de-caju: cultivo. Available at: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/castanha-de-caju-cultivo/br>>. Acess on: 12 oct. 2025.

LUGO, M. G. Actividad antibacteriana del aceite esencial de clavo (*Syzygium aromaticum*) sobre bacterias fitopatógenas. 2024. 67 f. Tesis (Licenciatura en Ingeniería en Agronomía para la Producción Sustentable) – Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, 2024.

MATTOS, A. et al. O uso de óleos essenciais para o controle de pragas do milho. **Estrabão**, v. 2: 139-147, 2021.

MEDEIROS, F. H. V. D.; SILVA, J. C. P. D.; PASCHOLATI, S. F. Controle biológico de doenças de plantas. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; **Manual de Fitopatologia**, 5^a ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres. v.1: 261-274, 2018.

MEDEIROS, J. C. G. et al. Avaliação do efeito antifúngico do extrato vegetal de cravo da índia e de hipoclorito de sódio em sementes de embiratanha (*Pseudobombax marginatum* (A. St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns). **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 20, n. 2: 119-123, 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA –

AGROFIT 2023. Disponível em:<
https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acessado em: 26 abr. 2023.

NASCIMENTO, Y. E. M. V.; QUEIROZ, E. S., Química dos agrotóxicos riscos à saúde e meio ambiente. **Natural Resources**, v. 12, n. 2: 54-65, 2022.

NUNES, G. G.; NASCIMENTO, G. F.; ROMEIRO, L. C. T. L., Efeito de óleos essenciais sobre a germinação de conídios e crescimento micelial de fungo da antracnose - *Colletotrichum acutatum*. **Programa de Iniciação Científica-PIC/UniCEUB-Relatórios de Pesquisa**, v. 3, n. 1: 1-23 2017.

PEREIRA, P. S. et al. Evaluation of the *in vitro* antiparasitic effect of the essential oil of *Cymbopogon winterianus* and its chemical composition analysis. **Molecules**, v. 27, n. 9: 2753, 2022.

RAAL, A. et al. Yield, Composition, and Chemotypes of Essential Oils from *Origanum vulgare* L. Aerial Parts Cultivated in Different European Countries. **Agronomy**, v. 14, n. 12: 3046, 2024.

RODRÍGUEZ, E. A.; REY, P. A. S.; GODOY, J. A. Efectividad de los aceites esenciales de *Thymus vulgaris* (Tomillo) y *Origanum vulgare* subsp. *Hirtum* (Orégano griego) probados contra *Ralstonia solanacearum* fitopatógeno del cultivo de *Solanum lycopersicum* (Tomate). **Revista Environment & Technology**, v. 2, n. 1: 1-18, 2021.

SAJID, A. et al. *Pinus Roxburghii* essential oil anticancer activity and chemical composition evaluation. **EXCLI journal**, v. 17: 233, 2018.

SANTOS, A. K. A. et al. Atividade antifúngica de extratos vegetais alcoólicos sobre o desenvolvimento *in vitro* de fitopatógenos em sementes de *Vigna unguiculata* L. **Revista Sustinere**, v. 12, n. 1: 4-15, 2024.

SANTOS, F. L. O. et al. Ação antimicrobiana e caracterização fitoquímica dos óleos essenciais de Eucalyptus e Pinho. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 2: 1-14, 2025.

SANTOS, G. R. et al. Potencial fungitóxico dos óleos essenciais de plantas do cerrado no controle dos fitopatógenos *Curvularia lunata* e *Rhizoctonia solani*. **Peer Review**, v. 5, n. 15: 112-127, 2023.

SANTOS, T. A. C. Atividade antimicrobiana sobre fitopatógenos: chalconas metoxiladas e óleos essenciais de *Lippia gracilis* e seus compostos majoritários. 2024. 84 f. Tese (Doutorado em Agricultura e Biodiversidade) – Universidade Federal De Sergipe, São Cristóvão, 2024.

SILVA, C. P. et al. Extratos vegetais de espécies de plantas do Cerrado Sul-Matogrossense com potencial de bioherbicida e bioinseticida. **Uniciências**, v. 21, n. 1: 25-34, 2017.

SILVA, J. A. D. et al. Efeito de extratos vegetais no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp *tracheiphilum* em sementes de caupi. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.33; p.611-616, 2007.

SILVA, M. M. H. Extratos vegetais no controle *in vitro* e *in vivo* da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*). 2023. 22 f. Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Campus professor Barros Araújo, 2023.

SOLIMAN, W. et al. *In vitro* evaluation of *Syzygium aromaticum* L. ethanol extract as biocontrol agent against postharvest tomato and potato diseases. **Egyptian Journal of Botany**, v.59, n. 1: 81-94, 2019.

TOMAZONI, E. Z. et al. Atividade antifúngica *in vitro* dos óleos essenciais de *Pinus elliottii* e *Pinus Taeda* sobre o fungo patógeno de tomateiro *Alternaria solani* sorauer. **Revista Caderno Pedagógico**, Curitiba, v.11, n.1: 68-77, 2014.

ANEXO

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA CAATINGA ISSN 0100-316X (IMPRESSO) 1983-2125 (ONLINE)

PREPARO DO MANUSCRITO:

- **Digitação:** o texto deve ser composto em programa Word (DOC) ou compatível e os gráficos em programas compatíveis com o Windows, como Excel, e formato de imagens: Figuras em alta resolução no mínimo 300dpi (TIFF ou PNG) e Fotos (JPEG). Deve ter no máximo 20 páginas, tamanho A4, digitado com espaçamento 1,5, fonte Times New Roman, estilo normal, tamanho 12 e parágrafo recuado por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. Páginas e linhas devem ser numeradas; os números de páginas devem ser colocados na margem inferior, à direita e as linhas numeradas de forma contínua. Se forem necessárias outras orientações, entre em contato com o Comitê Editorial.
- **Tamanho:** o manuscrito não deverá ultrapassar 2,0 MB.
- **Organização:** o artigo científico deverá ser organizado em título, nome do(s) autor(es), resumo, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos (opcional), e referências.

Título: deve ser escrito em maiúsculo, negritado, centralizado na página, no **máximo com 15 palavras**, não deve ter subtítulo e abreviações. O nome científico deve ser indicado no título apenas se a espécie for desconhecida. Os títulos das demais seções da estrutura (resumo, abstract, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos e referências) deverão ser escritos em letra maiúscula, negrito e justificado à esquerda.

Autores(es): nomes completos, sem abreviaturas, em letra maiúscula, um após o outro, separados por vírgula e centralizados. Essas informações deverão constar apenas na versão final do artigo. **Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé com os endereços deverão ser omitidos.**

Para a inclusão do(s) nome(s) do(s) autor(es) e do(s) endereço(s) na **versão final do artigo** deve-se, como nota de rodapé na primeira página, indicar, para cada autor

afiliação completa (Departamento, Instituição, Cidade, Estado, País), e-mail e ORCID de todos os autores. O autor correspondente deverá ser indicado por um asterisco (*).

No rodapé devem constar informações sobre às instituições colaboradoras. Exemplo:

¹Departamento (por extenso e no idioma inglês), Instituição (por extenso e sem siglas no idioma português), Cidade, Estado(sigla), País; E-mail (s) – ORCID.

Exemplo:

²Department of Plant Sciences, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brazil; analucia-dossantos@hotmail.com – ORCID: 0000-0002-5837-0544.

OBS.: Caso dois ou mais autores tenham as mesmas especificações, não precisa repetir as informações, basta acrescentar, apenas, o e-mail e o ORCID ao final.

Atenção: Só serão aceitos, no máximo, 8 (oito) autores por artigo submetido.

** Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores *a posteriori*.

** Todos os autores deverão, OBRIGATORIAMENTE, cadastrarem-se no sistema.

Resumo e Abstract: no mínimo 100 e no máximo 250 palavras.

Palavras-chave e Keywords: a primeira letra maiúscula. Devem ter, no mínimo, três e, no máximo, cinco palavras, não constantes no Título>Title e separadas por ponto (consultar modelo de artigo).

Obs.: Em se tratando de artigo escrito em idioma estrangeiro (Inglês), o título, resumo e palavras-chave deverão, também, constar em Português, mas com a sequência alterada, vindo primeiro no idioma estrangeiro.

Introdução: no máximo, 550 palavras, contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa.

Conclusão: deve ser em texto corrido, sem tópicos

Agradecimentos: logo após as conclusões, poderão vir os agradecimentos a pessoas ou instituições, indicando, de forma clara, as razões pelas quais os faz.

Tabelas: sempre com a página com orientação em “retrato”, fonte Times New Roman, estilo normal, tamanho 12. Serão numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. **Não usar linhas verticais.** As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho. Recomenda-se que **as tabelas apresentem 8,2 cm de largura, não ultrapassando 17 cm.**

Obs.: As casas decimais nunca são separados por vírgulas, sempre por pontos.

Figuras: sempre com a página com orientação em “retrato”. Gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de **Figura** sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte inferior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. A resolução deve ter qualidade máxima com pelo menos 300 dpi. **As figuras devem apresentar 8,5 cm de largura, não ultrapassando 17 cm.** A fonte empregada deve ser a Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. As linhas dos eixos devem apresentar uma espessura de 1,5 mm de cor preta. A Revista Caatinga reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com ORIENTAÇÃO na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. **Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após a sua primeira citação.**

Atenção: Na etapa da prova tipográfica, se houver a necessidade de correções de figuras, o autor correspondente deverá fazer as alterações e enviar para a Revista Caatinga.

- **Equações:** devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. As equações devem apresentar o seguinte padrão de tamanho:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

Estas definições são encontradas no editor de equação no Word.

REFERÊNCIAS

Devem ser digitadas em espaço 1,5 cm e separadas entre si pelo mesmo espaço (1,5 cm). Precisam ser apresentadas em ordem alfabética de autores; justificar (Ctrl + J). Este periódico utiliza a **NBR 6023 de agosto/2002 da ABNT. UM PERCENTUAL DE 70% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS.**

Exemplo: Se o artigo tem 30 referências (limite máximo de referências) e estamos no ano de 2026, então:

70% a 100% das referências devem ser dos anos 2017 a 2025. (21 referências)

As referências anteriores a 2017 no máximo 30%. (9 referências)

O título do periódico não deve ser abreviado e recomenda-se um total de 20 a 30 referências. * **Não exceder o limite de 30 referências.**

ATENÇÃO:

- NÃO SERÃO PERMITIDOS CITAÇÕES DE RESUMOS E TRABALHOS APRESENTADOS E PUBLICADOS EM CONGRESSOS E SIMILARES.

- EVITAR MONOGRAFIAS, DISSERTAÇÕES E TESES.

Citações de autores no texto: devem ser observadas as normas da ABNT, NBR 10520 de agosto/2002.

Ex: Com 1(um) autor, usar Torres (2008) ou (TORRES, 2008); com 2 (dois) autores, usar Torres e Marcos Filho (2002) ou (TORRES; MARCOS FILHO, 2002); com 3 (três) autores, usar França, Del Grossi e Marques (2009) ou (FRANÇA; DEL GROSSI; MARQUES, 2009); com mais de três, usar Torres et al. (2002) ou (TORRES et al., 2002).

REGRAS DE CITAÇÕES DE AUTORES

**** Até 3 (três) autores**

Mencionam-se todos os nomes, na ordem em que aparecem na publicação, separados por ponto e vírgula.

Ex: TORRES, S. B.; PAIVA, E. P. PEDRO, A. R. Teste de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de jiló. **Revista Caatinga**, volume: páginas, ano.

**** Acima de 3 (três) autores**

Menciona-se apenas o primeiro nome, acrescentando-se a expressão **et al.**

Ex: BAKKE, I. A. et al. Water and sodium chloride effects on *Mimosa tenuiflora* (Willd.) poiret seed germination. **Revista Caatinga**, 19: 261-267, 2006.

**** Grau de parentesco**

HOLANDA NETO, J. P. **Método de enxertia em cajueiro-anão-precoce sob condições de campo em Mossoró-RN**. 1995. 26 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1995.

COSTA SOBRINHO, J. S. **Cultura do melão**. Cuiabá, MT: Prefeitura de Cuiabá, 2005.

MODELOS DE REFERÊNCIAS

- NÃO SERÁ PERMITIDO CITAÇÕES DE RESUMOS E TRABALHOS APRESENTADOS E PUBLICADOS EM CONGRESSOS E SIMILARES.
- EVITAR MONOGRAFIAS, DISSERTAÇÕES E TESES.

A) ARTIGOS DE PERIÓDICOS

AUTOR (acima de 3 autores utilizar et al.). Título do artigo. **Nome do periódico**, volume, páginas inicial-final, ano.

Exemplos:

RIBEIRO, R. M. P.; SANTOS, E. F; SILVA, A.B. Dinâmica do crescimento de cultivares de gergelim. **Revista Caatinga**, 31: 1062-1068, 2018.

RIBEIRO, R. M. P. et al. Dinâmica do crescimento de cultivares de gergelim. **Revista Caatinga**, 31: 1062-1068, 2018.

* Obs.: Se não tiver volume colocar s/v.

RIBEIRO, R. M. P. et al. Dinâmica do crescimento de cultivares de gergelim. **Revista Caatinga**, s/v.: 1062-1068, 2018.

B) LIVROS, FOLHETOS, COLEÇÃO E BOLETIM, NO TODO

AUTORES (acima de 3 autores utilizar et al.). **Título**: subtítulo (se houver). Edição (se houver). Local (cidade e estado) de publicação: Editora, ano. Número de páginas ou volumes. (nome e número da série quando se tratar de folhetos)

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004**. 1. ed. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2003. 237 p.

Ex: RESENDE, M. et al. **Pedologia**: base para distinção de ambientes. 2. ed. Viçosa, MG: NEPUT, 1997. 367 p.

OLIVEIRA, A. I.; LEONARDOS, O. H. **Geologia do Brasil**. 3. ed. Mossoró, RN: ESAM, 1978. 813 p. (Coleção Mossoroense, 72).

MELO FILHO, H. F. R.; SILVA, F. B. R.; JACOMINE, P. K. T. **Levantamento detalhado dos solos da Fazenda**. Rio de Janeiro, RJ: EMBRAPA, 1982. 59 p. (Boletim Técnico, 78).

RIBEIRO, F. E. et al. **O coqueiro-anão no Brasil**. Aracaju, SE: EMBRAPA, 1999. 22 p. (Documentos, 8).

TRADUÇÃO DE LIVROS:

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande, PB: UFPB. Tradução de GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DAMASCENO, F. A. V., 1999. 153 p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisado 1).

C) LIVROS OU FOLHETOS, EM PARTE (CAPÍTULO DE LIVRO)

AUTOR DO CAPÍTULO (acima de 3 autores utilizar et al.). Título do capítulo. In: AUTOR DO LIVRO (acima de 3 editores utilizar et al.). (Ed. ou Eds.) **Título**: subtítulo do livro (se houver). Número de edição (se houver). Local de publicação (cidade e Estado): Editora, ano. Indicação de volume, capítulo, páginas inicial-final do capítulo.
*Ed. (quando é somente 1 autor);
*Eds. (mais de um autor).

Ex: BALMER, E.; PEREIRA, O. A. P. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E. (Ed.). **Melhoramento e produção do milho**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1987. v. 2, cap. 14, p. 595-634.

BALMER, E. et al. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E. et al. (Eds.). **Melhoramento e produção do milho**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1987. v. 2, cap. 14, p. 595-634.

D) EVITAR MONOGRAFIAS, DISSERTAÇÕES E TESES (somente serão permitidas citações recentes, PUBLICADAS NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS QUE ANTECEDEM A REDAÇÃO DO ARTIGO). Referenciam-se da seguinte maneira:

AUTOR. Título: subtítulo (se houver). Ano de apresentação. Número de folhas ou volumes. Categoria (grau: e área de concentração) – Nome da Instituição sem abreviaturas ou sigla, local, ano.

Monografia:

HOLANDA NETO, J. P. **Método de enxertia em cajueiro-anão-precoce sob condições de campo em Mossoró-RN.** 1995. 26 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1995.

Dissertações e Teses:

OLIVEIRA, F. N. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de girassol (*Helianthusannuus* L.).** 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia: Área de Concentração em Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

E) LITERATURA CUJA AUTORIA É UMA OU MAIS PESSOAS JURÍDICAS

Exemplos:

Se tiver editora:

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004.** 1. ed. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2003. 237 p.

Se não tiver editora:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6023: informação e documentação – referências – elaboração.** Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

F) EM MEIO ELETRÔNICO - Os documentos /informações de **acesso exclusivo por computador** (online) compõem-se dos seguintes elementos essenciais para sua referência:

AUTOR. **Denominação ou título**: subtítulo (se houver) do serviço ou produto. Ano (se houver). Endereço eletrônico entre os sinais <> precedido da expressão – Available at: – e a data de acesso precedida da expressão – Access on:

Exemplos:

BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. **SNPC – Lista de Cultivares protegidas**. Available at: <<http://agricultura.gov.br/scpn/list/200.htm>>. Access on: Sep. 8, 2008.

GOULART, A. M. C. **Aspectos gerais sobre os nematoides-das-lesões-radiculares, (gênero Pratylenchus)**. 2008. Available at: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/571924/1/doc219.pdf>>. Access on: Apr. 19, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Available at: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Access on: Mar. 15, 2019.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. 2022. Available at: <<https://www.R-project.org/>>. Access on: Jan. 10, 2023.

H) FOTOS

Referência de fotógrafo.

Exemplo: NOME DO FOTÓGRAFO. (Fotógrafo). Ano. Título do trabalho em negrito. Cidade e Estado, data com dia, mês e ano. Fotografia.

SANTOS, A. L. S. (Fotógrafo). 2020. **Dinâmica do crescimento de cultivares de gergelim**. Mossoró/RN, 24 ago. 2020. Fotografia.

Números mencionados em sequência devem ser separados por ponto e vírgula (;).
Ex: 2,5; 4,8; 5,3.