

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MESTRADO**

**AGRUPAMENTO UPGMA PARA CARACTERES MORFOAGRONÔMICOS E
SEVERIDADE AO MOFO-CINZENTO (*AMPHOTRYYS RICINI*) COM REVISÃO
SISTEMÁTICA DESSE FUNGO EM MAMONEIRA**

MARIA CELÍZIA SILVA DOS REIS

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
OUTUBRO - 2021**

AGRUPAMENTO UPGMA PARA CARACTERES MORFOAGRONÔMICOS E SEVERIDADE AO MOFO-CINZENTO (*AMPHOTRYA RICINI*) COM REVISÃO SISTEMÁTICA DESSE FUNGO EM MAMONEIRA

MARIA CELÍZIA SILVA DOS REIS

Bióloga

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2017

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Agrárias.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Alves Silva

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Augusto Dórea Bragança

Coorientador: Dr. Ciro Ribeiro Filadelfo

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

OUTUBRO - 2021

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MESTRADO**

**AGRUPAMENTO UPGMA PARA CARACTERES MORFOAGRONÔMICOS E
SEVERIDADE AO MOFO-CINZENTO (*AMPHOBOTRYS RICINI*) COM REVISÃO
SISTEMÁTICA DESSE FUNGO EM MAMONEIRA**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MARIA
CELÍZIA SILVA DOS REIS**

Profa. Dra. Simone Alves Silva
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB
Examinador Interno (Orientadora)

Dra. Laurenice Araújo dos Santos
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB (PNPD)
Examinador Interno

Dr. Angelo Gallotti Prazeres
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IF BAIANO
Examinador Externo

DEDICATÓRIA

A minha família, principalmente meus pais Maura Silva dos Reis e Roque Alexandrino dos Reis, que mesmo não tendo completado o ensino fundamental sempre nos incentivaram a estudar e hoje podem ver parte de seus filhos com o ensino superior completo.

Dedico também aos meus irmãos que sempre estiveram dispostos a ajudar sempre que preciso e sempre estiveram presentes nos momentos mais difíceis nesse processo de formação.

Aos meus avós Crescência da Silva e João Bispo Nascimento, que sempre estiveram presentes durante todo o meu processo de desenvolvimento de vida e colaboraram em grande parte para que eu pudesse chegar onde eu cheguei hoje.

E a todos que colaboraram nesse processo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que até aqui Ele me sustentou.

A UFRB e ao programa de pós-graduação pela possibilidade de proporcionar essa formação para o meu desenvolvimento profissional e pessoal.

A CAPES pela concessão da bolsa, fazendo com que eu pudesse realizar esse curso.

A minha orientadora Prof^a Simone Alves, pela dedicação em sua atuação de orientar.

Aos meus coorientadores Dr. Ciro Filadelfo e Carlos Augusto Dórea, que sempre contribuíram na orientação e desenvolvimento do trabalho.

Aos membros do laboratório NBIO, que sempre estiveram presentes na colaboração das atividades.

Aos funcionários da UFRB, principalmente os seguranças pelas escoltas do laboratório até a entrada da universidade durante a noite.

A minha família, que é a minha fortaleza e nunca me desampara.

Aos meus amigos, que sempre estiveram presentes me dando todo apoio sempre que preciso.

Agradeço a todos!

SUMÁRIO

PÁGINA

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
REFERENCIAL TEÓRICO	9
REFERÊNCIAS.....	18

ARTIGO 1

AGRUPAMENTO UPGMA PARA CARACTERES AGRONÔMICOS E SEVERIDADE AO AMPHOBOTRYS

RICINI.....	24
RESUMO.....	25
ABSTRACT.....	26
INTRODUÇÃO.....	27
MATERIAL E MÉTODOS.....	28
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS.....	37

ARTIGO 2

REVISÃO SISTEMÁTICA DO AMPHOBOTRYS RICINI CAUSADOR DO MOFO CINZENTO NA MAMONEIRA.....

.....	39
RESUMO.....	40
ABSTRACT.....	41
INTRODUÇÃO.....	42
MATERIAL E MÉTODOS.....	43
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
CONCLUSÃO.....	64
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
REFERÊNCIAS	66

AGRUPAMENTO UPGMA PARA CARACTERES MORFOAGRONÔMICOS E SEVERIDADE AO MOFO-CINZENTO (*AMPHOBOTRYS RICINI*) COM REVISÃO SISTEMÁTICA DESSE FUNGO EM MAMONEIRA.

Autora: Maria Celízia Silva dos Reis

Orientadora: Dra. Simone Alves Silva

RESUMO: O objetivo do estudo foi promover o agrupamento de linhagens melhoradas e cultivares de mamoneira (*Ricinus communis* L.) pelo método UPGMA e realizar uma revisão sistemática do *Amphobotrys ricini*. Apesar desta oleaginosa se adaptar bem às condições edafoclimáticas da região nordeste, tem apresentado alta vulnerabilidade a ação de patógenos, dentre eles o *Amphobotrys ricini*. Para a avaliação do agrupamento, foram utilizados 38 genótipos, em que foi realizado o plantio dos mesmos na área experimental do NBio, na UFRB, em delineamento experimental por blocos casualizados, em esquema fatorial triplo de 2 x 38 x 4 considerando os caracteres de severidade do mofo cinzento, densidade dos cachos, densidade de acúleos nos frutos e produtividade da mamoneira. Os dados foram submetidos a uma análise de agrupamento, utilizando o algoritmo de Gower pelo método UPGMA, e a definição do número de grupos pelo índice PseudoT², por meio do programa estatístico R. O método de agrupamento UPGMA acusou a formação de dois grupos distintos com maior participação dos caracteres densidade dos cachos e de acúleos nos frutos para a divergência genética, as linhagens UFRB 54, UFRB 242 e UFRB 264 de mamoneira é promissora para hibridação com os demais genótipos avaliados, visando a ampliação da base genética pra os caracteres avaliados. Para a revisão sistemática, foi realizada uma investigação literária em seis sites de busca que serviram como base de pesquisa, adotando as bases de pesquisa Google Acadêmico, Portal CAPES, Scielo, Crossref, Google Scholar, Science.gov., com o uso das palavras chaves “mofo cinzento”, “Amphobotrys ricini”, “doenças da mamoneira”, “gray mold” e “disease castor bean” nas diferentes bases de pesquisa, permitindo identificar publicações em que o uso de genótipos resistentes associados ao controle biológico obteve resultados satisfatórios, sendo preterido por muitos autores como manejo alternativo desta fitomoléstia visando a diminuição no uso de fungicidas.

Palavras chave: *Ricinus communis* L.; multivariada, sites de busca

UPGMA GROUPING FOR MORPHOAGRONOMIC CHARACTERS AND GRAY MOLD SEVERITY (*AMPHOBOTRYS RICINI*) WITH SYSTEMATIC REVIEW OF THIS FUNGUS IN CASTOR BEAN

Author: Maria Celízia Silva dos Reis

Adviser: Dra. Simone Alves Silva

ABSTRACT: The aim of the study was to promote the grouping of improved and cultivated castor bean (*Ricinus communis* L.) strains by the UPGMA method and to carry out a systematic review of *Amphobotrys ricini*. Although this oilseed adapts well to edaphoclimatic conditions in the northeast region, it has been highly vulnerable to the action of pathogens, including *Amphobotrys ricini*. For the evaluation of the grouping, 38 genotypes were used, and they were planted in the experimental area of NBio, at UFRB, in a randomized block experimental design, in a triple factorial scheme of 2 x 38 x 4 considering the characteristics of gray mold severity, cluster density, density of stems in the fruits and yield of castor bean. The data were subjected to a cluster analysis, using the Gower algorithm by the UPGMA method, and the definition of the number of groups by the PseudoT² index, using the statistical program R. The UPGMA grouping method showed the formation of two distinct groups with greater participation of the bunch density and beetle characters in the fruits for genetic divergence, the castor bean strains UFRB 54, UFRB 242 and UFRB 264 are promising for hybridization with the other genotypes evaluated, aiming at expanding the genetic base for the evaluated characters. For the systematic review, a literary investigation was carried out in six search sites that served as a research base, adopting the search bases Google Academic, Portal CAPES, Scielo, Crossref, Google Scholar, Science.gov., using the words keys “grey mold”, “*Amphobotrys ricini*”, “bean curd disease”, “gray mold” and “disease bean bean” in different research bases, allowing to identify publications in which the use of resistant genotypes associated with control biological obtained satisfactory results, being overlooked by many authors as an alternative management of this phytomolestia aiming to reduce the use of fungicides.

Keywords: *Ricinus communis* L.; multivariate: search engines.

REFERENCIAL TEÓRICO

A cultura da mamoneira

A mamoneira *Ricinus communis* L. é uma oleaginosa classificada, atualmente, da seguinte maneira: Subdivisão: Fanerogamae ou spermatophyta, Filo: Angiospermae, Classe: Dicotyledonae, Subclasse: Archichlamydeae, Ordem: Geraniales, Família: Euphorbiaceae, Gênero: *Ricinus*, Espécie: *Ricinus communis*. Com sua provável origem da Etiópia, possui uma boa adaptação e desenvolvimento no Brasil, principalmente na região nordeste devido às condições edafoclimáticas (BELTRÃO e OLIVEIRA, 2011; VALOTINI et al., 2019). Constituído de um único gênero, a mamoneira possui uma grande variabilidade morfológica em suas características, como na coloração das folhas, caules, sementes e altura, podendo variar de 1,5 a 5,0 m (WEISS, 1971).

Mesmo com grande adaptabilidade no Brasil, são necessários alguns cuidados para alcançar um bom rendimento de suas bagas; como a época adequada do seu plantio, o qual deverá ocorrer preferencialmente no início do período chuvoso para garantir que as sementes tenham condições de germinação e desenvolvimento adequado. Fatores como precipitação, umidade relativa do ar e temperatura são importantes para a cultura, principalmente quando se deseja introduzi-la de forma a garantir seu bom desenvolvimento vegetativo e reprodutivo. Apesar de possuir certa tolerância à seca, estudos mostraram que a mamoneira necessita em média de 750 mm a 1.500 mm de água, dos quais, 400 mm a 500 mm concentrados em seu período de florescimento (TAVORA, 1982), enquanto outro estudo apontou necessidade de no mínimo entre 600 e 700 mm, para garantir uma produtividade satisfatória (SILVA et al, 2007).

No entanto, o excesso de água pode levar a danos em todas as partes da planta, sendo que nas folhas pode ocorrer a murcha com queda das mesmas após alguns dias, enquanto que o caule pode ocorrer seu entumescimento, seguida do desenvolvimento de um tecido esponjoso, rachando e desenvolvendo necroses e a morte da planta. Já na parte da raiz pode ocorrer o surgimento de raízes superficiais e ou adventícias, na superfície do solo (VALOTINI et al., 2019). Bem como a temperatura que deve se situar entre 20°C a 35°C, tendo o seu ótimo 28°C, pois temperaturas muito baixas podem levar a um maior período para a germinação

das sementes, enquanto que temperaturas muito elevadas podem levar a um abortamento dos frutos, reversão sexual das inflorescências femininas e conseqüentemente uma redução na produção dos frutos e sementes e no seu teor de óleo (MELHORANÇA et al, 2005).

A mamona, por sua versatilidade, possibilita seu uso em diversos setores da sociedade, no entanto, seu principal produto extraído é o óleo, o qual possui inúmeras finalidades, sendo algumas delas na fabricação de sabões, tintas e lubrificantes (CHIERICE et al, 2007; TORRES et al., 2015). Sua riqueza está em sua composição, que é formada por ácidos graxos compostos por uma hidroxila em maior concentração apenas nas sementes da mamona, o qual permite características exclusivas para esse óleo, como: maior solubilidade em álcool a baixa temperatura, grande viscosidade e propriedades físico-químico especiais, podendo até resistir a variações de temperaturas sem alterar seu estado inicial (The International Castor Oil Association, 2005; SEVERINO et al., 2012).

A produção do biodiesel a partir do uso da mamona foi uma das utilidades que teve sua grande produção e incentivo principalmente no ano de 2005, período em que foi lançada uma portaria que possibilitava a produção do biodiesel a partir de uma fonte de energia verde e renovável (RIBEIRO et al., 2009; LACERDA et al., 2010). Com o passar do tempo, outras espécies vegetais passaram a ser utilizadas como fonte de matéria prima para a produção do biodiesel, a exemplo do girassol (*Helianthus annuus*), dendê (*Elaeis guineensis*), pinhão manso (*Jatropha curcas*), amendoim (*Arachis hypogaea*) e a soja (*Glycine max*). Sendo que, durante o ano de 2015 as principais matérias primas utilizadas para a produção do biodiesel foram à soja com 78,3%, gordura bovina 18,3% e algodão 1,2%, seguidos da mamona, óleos de frituras, girassol, amendoim e outras com 1,0% (BIODIESEL BR, 2011).

Com o investimento em pesquisa e tecnologia em sua produção e colheita, a Índia conseguiu ocupar essa posição em poucas décadas, sendo o pioneiro no desenvolvimento do primeiro híbrido da cultura, o GCH, com o potencial de rendimento superior a 88% em relação às linhagens existentes, o que foi bom para o andamento das pesquisas e surgimento de novos híbridos, alavancando as pesquisas (KRUG et al, 1943). Até o ano de 2002 a Índia, China e o Brasil eram os três principais produtores de mamona em baga no mundo, com o tempo a Índia, China, o Paquistão, a Tailândia e o Brasil passaram a ser os principais produtores

senso a Alemanha e Tailândia os principais países importadores (BIODIESEL BR, 2011).

No Brasil, estudos visando o desenvolvimento da produtividade no país continua, com o intuito de melhorar a sua produção (RIOS et al, 2016). Resultado de todos esses anos de pesquisas também são mostrados quando avaliados os principais bancos de germoplasma de mamoneira localizados em apenas 11 países no mundo todo, sendo eles: Brasil, China Colômbia, Índia, Etiópia Quênia, Romênia, Rússia, Servia, Ucrânia e Estados Unidos, formando um total de 11.300 acessos. Sendo que a Índia é o que possui maior número, com 4.307 acessos. No Brasil a EMBRAPA concentra o maior número de acessos com 620, a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola SA tem 28 e o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) possui 200 (MILANI, 2012).

Para a região Nordeste o cultivo da mamoneira é realizado a partir das adaptações feitas pelos pequenos produtores quando utilizam o sistema de monocultivo ou em consórcio com uma ou mais culturas, Geralmente esse tipo de cultivo é realizado por pequenos produtores que visam um melhor aproveitamento de terra e mão de obra (CONAB, 2019). Por isso, para garantir uma melhor qualidade nos genótipos utilizados, os programas de melhoramento vêm buscando o aumento na produtividade de grãos e no caráter do teor de óleo na semente. No Brasil, esses programas têm atingido ganho de 50,33% para 54,47% no peso da semente (CHEN et. Al, 2016)

O ganho de produção, para uma determinada característica fenotípica, de uma geração para outra, indica que uma dada cultura possui grandes chances em obter bons resultados em um curto espaço de tempo. No programa de melhoramento genético realizado pelo NBIO/UFRB, obteve-se ganho para os caracteres: teor de óleo, produtividade e resistência ao mofo cinzento (BAHIA et al, 2008, MACHADO et al, 2014, SIMÕES et al, 2017, PRAZERES et al, 2017).

A mamoneira apesar de ser uma cultura com grandes benefícios e utilidades, possui alguns fatores limitantes no que diz respeito à produção, podendo afetar diretamente seu ciclo final, reduzindo a qualidade das sementes e desestimulando seus produtores. O seu florescimento irregular é um desses fatores, que afetará sua fase de maturação, ocorrendo em períodos variados, ocasionando colheita em diferentes momentos, gerando mais trabalho aos agricultores, haja vista que sua

colheita ainda é realizada manualmente em algumas áreas de produção (WEISS, 1983; MELHORANÇA; STAUT, 2005).

A redução do tempo para o florescimento na cultura da mamoneira é importante e tem sido objeto de estudo para o programa de melhoramento genético da mamoneira do NPIO na UFRB, encontrando em sua genética variabilidade suficiente para seleção de genótipos mais precoces, médios e tardios, sendo um caráter adaptativo, que se ajustará a uma ampla faixa de condições edafoclimáticas (SILVA et al, 2019).

Doenças que afetam a cultura

Dentre as diversas fitomoléstias que podem acometer a cultura da mamoneira, tem-se a murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum* f. *ricini*), consequência da presença de um fungo residente do solo que dependendo das condições climáticas, podendo causar redução em sua produtividade. Seus esporos podem ser mantidos nos restos da cultura, no solo ou nas sementes, sendo recomendado o pré-tratamento das sementes antes do plantio, bem como do solo (BATISTA et al., 1996; MELHORANÇA e STUART, 2005).

A mancha foliar bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *ricini*), tem a água, o vento e sementes contaminadas como fontes de transmissão da doença, podendo causar manchas nas folhas e queda prematura das mesmas. Os fatores climáticos como alta temperatura e umidade relativa do ar irão favorecer a multiplicação do patógeno e consequente desenvolvimento da doença. O uso de sementes sadias é uma sugestão para controlar o desenvolvimento da doença (BATISTA et al., 1996; MELHORANÇA et al, 2005).

A podridão do Caule ou Podridão-dos-Ramos (*Lasiodiplodia theobromae*), é causada por um fungo, motivada por um desequilíbrio fisiológico da planta, após a mesma ser submetida a algum tipo de estresse, ocasionando inicialmente uma necrose, podridão, seca e, por fim, morte da área. A falta de irrigação e deficiência nutricional são alguns dos motivos pelo qual leva a planta ao desenvolvimento dessa fitomoléstias; por isso o plantio na época apropriada, além do manejo adequado é essencial para sua prevenção (BATISTA et al., 1996; MELHORANÇA e STUART, 2005).

Etiologia, epidemiologia e sintomatologia do mofo cinzento (*Amphobotrys ricini*)

Mesmo com a capacidade que as plantas têm em se manterem resistentes durante os processos evolutivos ao longo dos tempos, existem fatores externos como mutação e seleção natural que atuam na manutenção para garantir a sobrevivência dessas plantas. No entanto, ainda permanecem algumas interações prejudiciais como microrganismos patogênicos que apresentam diferentes níveis de adaptabilidade e patogenicidade, exigindo conhecimento técnico para seu correto manejo. Essa tentativa em se apropriarem da suscetibilidade que algumas plantas apresentam, aparece como oportunidade perfeita para os fitopatógenos se hospedarem em algumas culturas causando prejuízos consideráveis a sua produtividade (TAIZ et al., 2017).

A mamoneira é uma planta com grande capacidade de sobrevivência e adaptação. No entanto, apesar dessa grande versatilidade ao clima e solo da região nordeste, algumas cultivares apresentam alta suscetibilidade a ação de alguns microrganismos patogênicos como *Fusarium oxysporum f. Ricini*, *Xanthomonas axonopodis pv. ricini* e o *Amphobotrys ricini*, o que acaba afetando o seu desenvolvimento e conseqüentemente a sua produtividade, principalmente de frutos e no óleo extraído de suas sementes (PAIXÃO et al., 2014).

O mofo cinzento pertencente à classe dos *Ascomycetes*, ordem *Helotiales* e família *Sclerotiniaceae* (Lima et al., 2001), correspondendo em sua forma anamorfica ou imperfeita à *Botritis ricini* Godfrey. A mamoneira é considerada a única hospedeira deste patógeno (Kimati, 1980) é a doença mais preocupante para a cultura da mamoneira, pois além do fungo apresentar ampla variabilidade genética entre seus isolados, seu potencial destrutivo é muito alto, chegando a causar perdas de até 100% dos cachos (ANJANI, 2004; SEVERINO et al., 2012; SOARES, 2012). Por se tratar de um microrganismo, determinadas condições climáticas como precipitação elevada e temperatura em torno dos 25°C, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura, além da umidade relativa do ar em torno de 80%, poderão favorecer sua quebra de dormência e colonização do hospedeiro (FORNAZIERI, 1986; BATISTA et al., 1996; SAVY, 1999; MELHORANÇA et al, 2005; SEVERINO et al., 2012; SOARES, 2012).

O *A. ricini* foi descrito inicialmente em 1918 nos Estados Unidos (GODFREY, 1923) e no Brasil em 1932, no estado de São Paulo (GONÇALVES, 1936). O patógeno pode infectar qualquer parte da mamoneira em todo seu ciclo cultural, desde a inflorescência antes mesmo da abertura, ou durante a formação dos frutos, também pode colonizar as folhas e caule, sendo que, uma vez um fruto tendo apresentado os primeiros sintomas, ele pode se desprender e infectar outras partes da planta já que seus esporos podem ser facilmente carregados pelo vento ou por insetos devido a sua leveza. Os sintomas da infecção se apresentam inicialmente por pequenas manchas cinza azuladas, seguindo para uma massa micelial de nuvem esverdeada que pode cobrir todo o racemo levando a sua destruição parcial ou completa (GODFREY, 1923).

Produção da mamona

A partir do ano de 2005 com a criação do Programa Nacional e Uso do Biodiesel (PNPB), houve um grande salto na produção da mamoneira, principalmente por parte de pequenos produtores no semiárido do Brasil, onde o número de agricultores saltou de 5 mil para 41,5 mil em apenas 5 anos. Esse aumento se deu por conta do incentivo na produção e também na melhoria do valor do produto (Jornal dia de Campo, 2020).

No entanto, para a safra do ano de 2020/2021 a tendência é que haja um decréscimo na produção devido as oscilações climáticas como diminuição das chuvas mesmo havendo um aumento na área plantada ficando em 28,1 mil toneladas, sendo que a produção anterior foi de 43,3 mil toneladas. Para a região Nordeste estima-se um aumento de 3,7% na área plantada e uma redução na produção de 36,5% (CONAB, 2021).

Pensando-se na produção da mamoneira em diferentes regiões do Brasil, foram definidos dois tipos de ZARCs (Zoneamento Agrícola de Risco Climático) para seu cultivo, o ZARC mamona e o ZARC mamona semiárido, em que, dentre alguns parâmetros utilizados para o ajuste desses zoneamentos, foram avaliados fatores climáticos, como: temperatura média, pluviosidade e umidade, tendo em vista que a região semiárida tem uma menor disponibilidade hídrica, não foi levado em consideração a incidência do mofo cinzento nesta região (SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA, 2020).

Sussel et al. (2011) avaliando a incidência e severidade do mofo cinzento sob diferentes temperaturas, períodos de molhamento e número de esporos, observaram que a concentração de conídios utilizada na infecção dos racemos influenciou completamente na incidência e na severidade da doença.

Cruz das Almas, localizada na região do Recôncavo da Bahia, tem sido objeto de estudos para alguns pesquisadores, pois a cidade tem demonstrado uma produtividade relativa acima da média da produção nacional para a cultura da mamoneira (BAHIA et al., 2008; SAMPAIO FILHO et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2013), oferecendo uma nova opção aos produtores locais para seu cultivo. Porém, ainda são necessárias mais investigações sobre o mofo cinzento, já que suas condições edafoclimáticas são favoráveis ao desenvolvimento dessa fitomoléstia, comprometendo a formação de seus racemos e sua produção de sementes. (MELHORANÇA; STAUT, 2005).

Os trabalhos de controle da doença ainda são incipientes, por esse motivo é recomendado arrancar, queimar ou enterrar o racemo ou a planta que apresentar os primeiros sintomas da doença, pois o uso de agroquímicos desregulado pode levar a uma maior resistência do seu agente etiológico e sua consequente proliferação. A rotação de cultura também pode ser uma ferramenta eficaz no combate não só ao mofo cinzento, mas também a algumas outras doenças que possam sobreviver no solo, por meio de suas estruturas de resistência, após encerrado o ciclo da cultura (MELHORANÇA; STUAT, 2005).

Mesmo realizando o manejo correto para evitar a disseminação do patógeno entre as culturas anuais, ainda assim, é possível o desenvolvimento de estruturas de resistências chamadas de escleródios que se mantêm presentes de um ano para outro geralmente em plantas selvagens ou restos de culturas, fazendo com que a doença se desenvolva sempre que as condições forem propícias para isso (MILANI, et al 2005).

A utilização de um Manejo Alternativo de Pragas ou MIP, vem sendo utilizado já algum tempo, desde 1960 e visa o controle de pragas agrícolas como fungos, insetos, doenças e plantas daninhas. Esse manejo é desenvolvido a partir da utilização de diversas alternativas em conjunto, tais como os produtos químicos, agentes biológicos (predadores, parasitoides e entomopatógenos – bactérias, fungos ou vírus), extratos de plantas, feromônios, variedades de plantas resistentes

a pragas, manejo cultural, plantas iscas, liberação de machos estéreis (TIE). Essas táticas não tem como objetivo a eliminação definitiva do agente causador da doença, mas sim ele visa apenas o controle do mesmo, fazendo com que o agente permaneça na lavoura em uma concentração tão baixa que não causará danos significativos para a cultura, limitando assim o uso de agentes químicos e consequentes problemas ao meio ambiente e a saúde humana (PROMIP).

O principal fator que motiva o desenvolvimento de genótipos resistentes da mamoneira se dá em grande parte pela obtenção do óleo extraído de suas sementes, que é de fundamental importância econômica, pois, além tem participação fundamental em reações bioquímicas, permitindo sua utilização em diversas finalidades, como: na indústria farmacêutica e de cosméticos, lubrificantes de aeronaves, produção de plástico, dentre outras finalidades (SCARPA; GUERCI, 1982; OGUNNIYI, 2006; BELTRÃO et al., 2008).

Análise de agrupamento

Existem alguns métodos que podem determinar a formação de grupos similares e dissimilares, por meio de caracteres avaliados, dentre esses tem-se o método do vizinho mais próximo, o método do vizinho mais distante, o UPGMA, centróide, mediana ou WPGMC e o método de Ward. Todos eles atuam de forma similar sobre a matriz de distância existente entre os indivíduos (CRUZ et al, 2011).

Essas análises podem ser utilizadas em diversas espécies e partes da cultura, desde a sua formação inicial até o seu ciclo final já que toda e qualquer parte da planta pode desempenhar uma função no seu desenvolvimento e sobrevivência. Em viabilidade de grãos de pólen (Diamantino et al., 2016), para a seleção de genitores de mamoneira que pudessem gerar sementes de boa qualidade, principalmente com um bom teor de óleo. Em caracteres agronômicos, morfológicos ou moleculares de mamoneira (MACHADO et al, 2016, MACHADO et al, 2013).

A caracterização morfológica ainda é utilizada em outras culturas, como é o caso da figueira (*Ficus carica* L.), onde a caracterização do seu Banco Ativo de Germoplasma, objetivou a identificação da variação genética dentro da espécie. Em pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), a partir de caracteres agronômicos, morfológicos ou moleculares (Amorim et al., 2007), avaliando a variabilidade

genética entre procedências desta oleaginosa do Banco Ativo de Germoplasma da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, com base em características tomadas na fase juvenil das plantas, indicando a presença de variabilidade nos dez acessos utilizados para o estudo (ABREU et al, 2009).

O uso do método de divergência genética ainda é possível em espécies florestais, sendo que Giustina et al., (2017) avaliaram a variabilidade genética das árvores de teca (*Tectona grandis*) com o uso de marcadores moleculares ISSR associadas a caracteres morfológicas, onde foi possível identificar que houve diversidade genética entre os genótipos avaliados.

Buscando uma maior acurácia nos resultados, foi realizada a junção dos métodos de Ward com UPGMA, no estudo de divergência genética em acessos de pimenta (*Capsicum chinense*), onde eles constaram que não houve grande diferença entre as duas técnicas (PUIATTI et al, 2012).

Em outro estudo comparativo, os métodos de Mojena, método de otimização de Tocher e o método que utiliza o índice RMSSTD, foram utilizados visando à identificação do método mais eficiente no estudo de divergência genética para a espécie da pimenta, levando em consideração a diferenciação no número de grupos homogêneos formados (FARIA et al, 2012).

REFERÊNCIAS

- ABREU, F. B. et al. Variabilidade genética entre acessos de pinhão-mansão na fase juvenil. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 21, n. 1, p. 36-40, mar. 2009. Trimestral. Disponível em: <https://magistraonline.ufrb.edu.br/index.php/magistra/index>. Acesso em: 10 out. 2020.
- AMORIM, E. P. et al. Divergência genética em genótipos de girassol. **Ciência e Agrotecnologia**, [S.L.], v. 31, n. 6, p. 1637-1644, dez. 2007.
- AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M. O Agronegócio da Mamona no Brasil. Brasília: Embrapa, 2007. v.1, p.283-303. 506 p
- BAHIA, H. F. et al. Divergência genética entre cinco cultivares de mamoneira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 43, n. 3, p. 357-362, mar. 2008.
- BATISTA, F. A. S. et al. **Doenças e pragas da mamoneira - (*Ricinus communis* L.) e seu controle**. 21. ed. Campina Grande: Embrapa-Cnpa. Circular Técnica, 1996. 56 p.

BELTRAO, N. E. de M.; OLIVEIRA, M. I. P. de. **Ecofisiologia das culturas de algodão, amendoim, gergelim, mamona, pinhão-manso e sisal**. 2. ed. Brasília, Df: Embrapa, 2012. 322 p.

BEZERRA NETO, F. V. *et al.* Descritores quantitativos na estimativa da divergência genética entre genótipos de mamoneira utilizando análises multivariadas. **Revista Ciência Agronômica**, [S.L.], v. 41, n. 2, p. 294-299, jun. 2010.

BRASÍLIA. WWF-BRASIL. (org.). **Manejo Integrado de Pragas: controlando pragas e cuidando do meio ambiente**. Controlando pragas e cuidando do meio ambiente. 2011. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agricultura/agr_acoes_resultados/controlando_pragas_de_maneira_ambientalmente_correta/. Acesso em: 05 set. 2021.

CARGNELUTTI FILHO, A. *et al.* Tamanho de amostra de caracteres em híbridos de mamoneira. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 40, n. 2, p. 250-257, fev. 2010.

CARMO, C. D. *et al.* Development of TRAP (Target Region Amplification Polymorphism) as New Tool for Molecular Genetic Analysis in Cassava. **Plant Molecular Biology Reporter**, [S.L.], v. 33, n. 6, p. 1953-1966, 18 abr. 2015.

CARVALHO, L. P. de. *et al.* Análise da diversidade genética entre acessos de banco ativo de germoplasma de algodão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 38, n. 10, p. 1149-1155, out. 2003

CHEN, W; WU, F; ZHANG, J. Potential production of non-food biofuels in China. **Renewable Energy**, [S.L.], v. 85, p. 939-944, jan. 2016.

CURITIBA. BIODIESELBR. (org.). **Produção Mundial de Mamona**. 2011. Disponível em: <https://www.biodieselbr.com/biodieselbr/br/contato>. Acesso em: 21 jan. 2021.

DELLA GIUSTINA, L. *et al.* Variabilidade genética em genótipos de teca (*Tectona grandis linn. f.*) baseada em marcadores moleculares ISSR e caracteres morfológicos. **Ciência Florestal**, [S.L.], v. 27, n. 4, p. 1311, 11 dez. 2017.

DIAMANTINO, M. S. A. S. *et al.* Morphology and viability of castor bean genotypes pollen grains. **Acta Scientiarum. Agronomy**, [S.L.], v. 38, n. 1, p. 77, 1 jan. 2016.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Constituição (2020). Portaria nº 223, de 26 de agosto de 2020. 166. ed. Brasília, 28 ago. 2020. Seção 1.

FARIA, P. N. Métodos de agrupamento em estudo de divergência genética de pimentas. **Horticultura Brasileira**, [S.L.], v. 30, n. 3, p. 428-432, set. 2012.

FORNAZIERI JÚNIOR, A. **Mamona - uma rica fonte de óleo e divisas**. São Paulo: Icone, 1986. 71 p.

FREIRE, E. C; LIMA, E. F.; ANDRADE, F. P. Melhoramento Genético. In: AZEVÊDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). O agronegócio da mamona no Brasil. **Brasília: Embrapa Algodão**. p.229-256, 2001.

GODFREY, G. H. Gray mold of castor bean. **Journal of Agricultural Research, Washington**, v.23, n.9, p.679-716, 1923.

HU, J. et al. Application of the TRAP technique to lettuce (*Lactuca sativa* L.) genotyping. **Euphytica**, [S.L.], v. 144, n. 3, p. 225-235, ago. 2005.

JORNAL dia de campo. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/secoes/home.asp>. Acesso em: 20 maio 2021.

JOS, Dartanh *et al.* Gray Mold of Castor: a review. **Plant Pathology**, [S.L.], p. 2019-2040, 4 abr. 2012.

KRUG, C. A; MENDES, P. T; SOUSA, O. F. Melhoramento da mamoneira (*ricinus communis*, L.) III- Primeira série de ensaios de variedades (1937/38-1938/39). **Bragantia**: Boletim técnico da divisão de experimentação e pesquisa, Campinas, v. 3, n. 5, p. 86-122, maio 1943.

KRUGNER, T. L; AUER, C. G. Doenças do eucalipto. In: KIMATI, H *et al.* **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. Cap. 2. p. 340-341.

LIMA, E. F.; ARAÚJO, A. E; BATISTA, F. A. S. Doenças e seu controle. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Eds.). O agronegócio da mamona no Brasil: **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília. 2001. p.191-212.

MACHADO, E. L. *et al.* Genetic variability and homozygosity in a F4 castor bean population by microsatellite markers. **Bragantia**, [S.L.], v. 75, n. 3, p. 307-313, 23 jun. 2016.

MACHADO, E. L. *et al.* Otimização e validação do método analítico gravimétrico e teor de óleo em uma população F3 de mamoneira da UFRB. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 26, n. 2, p. 198-205, jun. 2014. Disponível em:

<https://magistraonline.ufrb.edu.br/index.php/magistra/article/view/454>. Acesso em: 10 fev. 2021.

MELHORANÇA, A. L; STAUT, L. A. **Indicações Técnicas para a Cultura da Mamona em Mato Grosso do Sul**. 21. ed. Dourados, Ms: Infoteca-e, 2005. 65 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 8). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/252200>. Acesso em: 10 fev. 2021.

OGUNNIYI, D *et al.* Castor oil: a vital industrial raw material. **Bioresource Technology**, [S.L.], v. 97, n. 9, p. 1086-1091, jun. 2006

OLIVEIRA, A. R. de; ARRIEL, A. H. C. As principais oleaginosas da agricultura familiar. In: MELO, F R; VOLTOLINI, V T. **Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido**. Brasília, Df: Embrapa Semiárido, 2019. p. 85-102. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/204569/1/Agricultura-familiar-dependente-de-chuva-no-semiarido-2019.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

OLIVEIRA, R. S de *et al.* Genetic divergence on castor bean using the ward-mlm strategy. **Revista Ciência Agronômica**, [S.L.], v. 44, n. 3, p. 564-570, set. 2013.

PAIXÃO, F. J. R, AZEVEDO, C. A. V. Seed and castor oil with water deficit and nitrogen. **Rev. Educ. Agric. Superior Bras.** v. 28, n.1, p. 51-55, 2013.

PRAZERES, A. G. *et al.* Reação de cultivares de mamoneira com fungicidas e as características agronômicas. **Agrotropica (Itabuna)**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 75-84, 30 abr. 2017.

PROMIP (São Paulo) (org.). **PROMIP MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS**: o que você precisa saber sobre mip. O QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE MIP. Disponível em: <https://promip.agr.br/manejo-integrado-de-pragas/>. Acesso em: 05 set. 2021.

RIBEIRO, S *et al.* Resposta da mamoneira cultivar BRS-188 Paraguaçu à aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n. 4, p. 465-473, dez. 2009.

RODRIGUES, H. C. de A. *et al.* Avaliação da diversidade genética entre acessos de mamoneira (*Ricinus communis* L.) por meio de caracteres morfoagronômicos. **Revista Ceres**, [S.L.], v. 57, n. 6, p. 773-777, dez. 2010.

SAMPAIO FILHO, O. M.; LEDO, C. A. S.; SILVA, S. A.; LIMA, J. F. Divergência genética entre jenipapeiros nativos do recôncavo baiano. **Revista Brasileira de**

Ciências Agrárias - Brazilian Journal Of Agricultural Sciences, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 5-12, 9 mar. 2010.

SAMPAIO FILHO, O. M. *et al.* Análise descritiva de cultivares de mamoneira em dois anos de cultivo no recôncavo baiano. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, [S.L.], v. 6, p. 28-34, 30 jun. 2011

SAVY FILHO, A. Melhoramento da mamona. In: Borém, A. Melhoramento de espécies cultivadas. **Editora UFV**, Viçosa, 1999. p. 383-407.

SCARPA, A; GUERCI, A. Various uses of the castor oil plant (*Ricinus communis* L.) a review. **Journal Of Ethnopharmacology**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 117-137, mar. 1982.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO DO CEARÁ. Constituição (2007). **A Cultura da Mamona: PROGRAMA BIODIESEL DO CEARÁ**. Ceará, fev. 2007. p. 1-16.

SEVERINO, L. S. *et al.* A Review on the Challenges for Increased Production of Castor. **Agronomy Journal**, [S.L.], v. 104, n. 4, p. 853-880, jul. 2012.

SILVA, A. R. da *et al.* Characterization and performance of castor bean lineages and parents at the UFRB germplasm bank. **Plos One**, [S.L.], v. 14, n. 1, 7 jan. 2019.

SIMÕES, K. S. *et al.* Development of TRAP primers for *Ricinus communis* L. **Genetics And Molecular Research**, [S.L.], v. 16, n. 2, p. 1-13, 13 abr. 2017

STACHIW, R. *et al.* Potencial de produção de biodiesel com espécies oleaginosas nativas de Rondônia, Brasil. **Acta Amazonica**, [S.L.], v. 46, n. 1, p. 81-90, mar. 2016.

SUSSEL, A. A. B. *et al.* Incidência e severidade do mofo-cinzento-da-mamoneira sob diferentes temperaturas, períodos de molhamento e concentração de conídios. **Summa Phytopathologica**, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 30-34, mar. 2011.

TAIZ, L. *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

TÁVORA, F. J. A. F. A cultura de mamona. Fortaleza: EPACE, 1982. 111p.

THORDAL-CHRISTENSEN, H. Fresh insights into processes of nonhost resistance. **Current Opinion In Plant Biology**, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 351-357, ago. 2003.

TORRES, F. E. *et al.* Adaptability, agronomic performance and genetic divergence of castor genotypes grown in the Cerrado-Pantanal ecotone. **Revista de Ciências**

Agrarias - Amazon Journal Of Agricultural And Environmental Sciences, [S.L.], v. 58, n. 1, p. 1-5, mar. 2015.

V Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, 4, 2012, João Pessoa, **Inclusão Social e Energia**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2012. p. 1356-1361.

WEISS, E. A. **Castor bean, Sesame, and safflower**. New York: Barnes & Noble, 1971. 901 p.

CAPÍTULO 1
AGRUPAMENTO UPGMA PARA CARACTERES AGRONÔMICOS E
SEVERIDADE AO *Amphobotrys ricini*

AGRUPAMENTO UPGMA PARA CARACTERES AGRONÔMICOS E SEVERIDADE AO *Amphobotrys ricini*

Autora: Maria Celízia Silva dos Reis

Orientadora: Dra. Simone Alves Silva

RESUMO: O objetivo do estudo foi avaliar uma possível interação existente entre as variáveis severidade do mofo cinzento, densidade dos cachos, densidade de acúleos nos frutos e produtividade da mamoneira. Esse estudo foi realizado na área experimental do NBio no Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, onde tais investigações são importantes, pois possibilitam a detecção de interação entre dois ou mais caracteres promovendo vantagens em estudos de melhoramento da cultura. O método UPGMA visa a junção de objetos por meio de médias aritméticas das medidas de dissimilaridade, gerando um dendrograma. Para isso foram utilizados 38 genótipos, em que foi feita uma análise química e correção do solo antes do plantio, utilizando-se um delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial de 2 x 38 x 4. Os dados para produtividade foram obtidos a partir da massa total de sementes as análises de severidade foram feitas contando os frutos afetados e submetidos a escala diagramática. Já para a obtenção dos dados referentes a densidade dos cachos e dos acúleos foram realizadas caracterizações visuais a nível de campo, seguindo descritores sugeridos pelo MAPA. Todos os dados foram submetidos a uma análise de agrupamento, utilizando o algoritmo de Gower pelo método UPGMA e a definição do número de grupos pelo índice PseudoT², por meio do programa estatístico R, em que se observou a formação de dois grupos distintos, sendo que os descritores qualitativos foram determinantes na formação dos grupos.

Palavras chave: Dissimilaridade; mofo cinzento; severidade

UPGMA GROUPING FOR AGRONOMIC CHARACTERS AND SEVERITY TO *AMPHOBOTRYS RICINI*

Author: Maria Celízia Silva dos Reis

Adviser: Dra. Simone Alves Silva

ABSTRACT: The aim of the study was to evaluate a possible interaction between the variables gray mold severity, cluster density, density of stems in fruits and castor bean yield. This study was carried out in the experimental area of NBio at the Center for Agrarian Environmental and Biological Sciences, where such investigations are important, as they enable the detection of interaction between two or more characters, promoting advantages in culture improvement studies. The UPGMA method aims to join objects through arithmetic means of dissimilarity measures, generating a dendrogram. For this, 38 genotypes were used, in which a chemical analysis and soil correction were performed before planting, using an experimental design in randomized blocks, in a 2 x 38 x 4 factorial scheme. Yield data were obtained from the total mass of seeds and severity analyzes were made counting the affected fruits and submitted to diagrammatic scale. In order to obtain the data referring to the density of the clusters and aculeus, visual characterizations were carried out at field level, following descriptors suggested by the MAPA. All data were subjected to a cluster analysis, using the Gower algorithm by the UPGMA method and the definition of the number of groups by the PseudoT² index, using the R statistical program, in which the formation of two distinct groups was observed. the qualitative descriptors were decisive in the formation of the groups.

Keywords: Dissimilarity; gray mold; severity

INTRODUÇÃO

Ricinus communis L, popularmente conhecida como mamoneira ou carrapateira, é uma planta oleaginosa com grande capacidade de cultivo mundialmente principalmente por sua fácil adaptação em ambientes variados e por sua vasta utilização a partir de seus produtos como a torta de mamona utilizado como fertilizante e o óleo o qual é tido como um dos mais versáteis do mundo, ambos produtos extraídos de suas sementes ((CHIERICE e CLARO NETO, 2007; SANTOS et al., 2001).

No entanto, mesmo havendo essa grande adaptação em diversos ambientes, é comum a ocorrência de moléstias, ocasionando uma queda na produtividade de sementes e óleo. O que leva à necessidade do melhoramento genético desta espécie, tanto visando a produtividade quanto à resistência às moléstias, principalmente ao mofo-cinzento (SEVERINO et al., 2012; SOARES, 2012).

Os programas de melhoramento são à base do processo para o desenvolvimento de novas constituições genéticas para diversas espécies cultivadas. Tem-se a detecção de variabilidade genética como essencial para o entendimento do conjunto gênico disponível, identificando a divergência entre genótipos, a fim de proporcionar recombinações gênicas promissoras para o alcance do seu patamar de produtividade e qualidade do produto final (SILVA & SANTOS, 2019).

Assim, a variabilidade de uma espécie permite aplicar seleção com distintas possibilidades de escolha, seja ela identificada por meio de caracteres fenotípicas ou estudos genéticos, visando à incorporação de características desejadas em uma nova variedade (ELLEAREN et al, 2016). Dentre as avaliações fenotípicas, a caracterização morfológica busca identificar, descrever e principalmente diferenciar organismos dentro de uma mesma espécie. Elas são determinadas a partir de caracteres qualitativos ou quantitativos, controlados por poucos ou muitos genes, em que devem ser adotados procedimentos rigorosos de aferição e avaliação com metodologias estatísticas apropriadas (BURLE et al, 2010, SILVA & SANTOS, 2019).

Estudos envolvendo caracteres morfoagronômicos, principalmente explorando a divergência genética entre genitores são frequentes, já que, os mesmos buscam distinguir acessos por meio de agrupamentos de genótipos distintos e/ou similares, para promover ampliação de variabilidade em processos de hibridação, autofecundação ou em seleção dos superiores, utilizando a análise do seu desempenho concomitante. Eles costumam ser eficazes, uma vez que possibilitam sua avaliação univariada ou multivariada, além de facultar uma possível interação entre dois ou mais caracteres, quando estudadas suas inter-relações, o que poderá promover vantagens nas investigações realizadas no melhoramento de genótipos (CRUZ & REGAZZI, 1997, SEVERINO et al., 2012; SOARES, 2012, SILVA & SANTOS, 2019).

Muitos trabalhos foram realizados em prol da caracterização fenotípica de algumas espécies vegetais, dentre elas a mamoneira, como apresentado nos trabalhos de Bahia et al. (2008), Bezerra Neto et al. (2010), Silva et al. (2014) e Silva et al. (2019), Silva et al. (2017) e Santos et al. (2019). Eles identificaram a variabilidade para a maioria dos descritores, como produção e rendimento de sementes e número de racemos colhidos e caracteres fenotípicos avaliados, comprovando que a espécie apresenta elevada variabilidade. Identificar divergência entre indivíduos numa determinada população, é de fundamental importância para a tomada de decisões de seleção ou ampliar as opções de desenvolvimento de novas cultivares com atributos desejáveis, em um programa de melhoramento genético.

Dentre as diferentes técnicas utilizadas, o método UPGMA ou (Unweighted Pair-Group Method using Arithmetic Averages) tem suas vantagens, por ser robusto na predição dos agrupamentos e, principalmente, em permitir a análise simultânea de caracteres qualitativos e quantitativos. É um modelo de agrupamento hierárquico no qual visa a junção de objetos por meio de médias aritméticas das medidas de dissimilaridade, gerando um dendrograma com base nos menores índices de dissimilaridade (CRUZ et al., 2011).

Além disso, essas análises de agrupamento podem ser utilizadas com a finalidade de se estabelecer uma correlação entre os caracteres analisados para a seleção de materiais distintos em programas de melhoramento genético. Contudo, o objetivo deste trabalho foi o de realizar o agrupamento das linhagens elites do

programa de melhoramento genético, sobre os caracteres severidade do mofo cinzento, densidade dos cachos, densidade de acúleos nos frutos e produtividade da mamoneira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido entre os anos de 2013 a 2015, na área experimental do Núcleo de Melhoramento Genético e Biotecnologia (NBio), no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) situado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em Cruz das Almas –Bahia, sendo composto por 38 genótipos.

O município está situado na região do Recôncavo baiano a 12°40'39" Sul, 39°40'23" Oeste e altitude de 220 m, acima do nível do mar. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é de transição entre as zonas Am e Aw do tipo C1, seco e subúmido, com temperatura anual média de 24,5°C, precipitação média em torno de 1.197 mm e umidade relativa do ar de 82%. O solo é do tipo amarelo distrófico A moderado de textura franco-argilo-arenoso (EMBRAPA, 1993).

Dos 38 genótipos utilizados, 36 são caracterizados como linhagens, sendo elas: UFRB 6, UFRB 11, UFRB 14, UFRB 19, UFRB 23, UFRB 25, UFRB 31, UFRB 32, UFRB 54, UFRB 57, UFRB 89, UFRB 93, UFRB 108, UFRB 151, UFRB 160, UFRB 176, UFRB 178, UFRB 208, UFRB 213, UFRB 214, UFRB 217, UFRB 219, UFRB 220, UFRB 222, UFRB 227, UFRB 232, UFRB 238, UFRB 239, UFRB 241, UFRB 242, UFRB 248, UFRB 254, UFRB 255, UFRB 258, UFRB 262, UFRB 264, uma variedade EBDA MPA 36 e uma cultivar Sipeal 28.

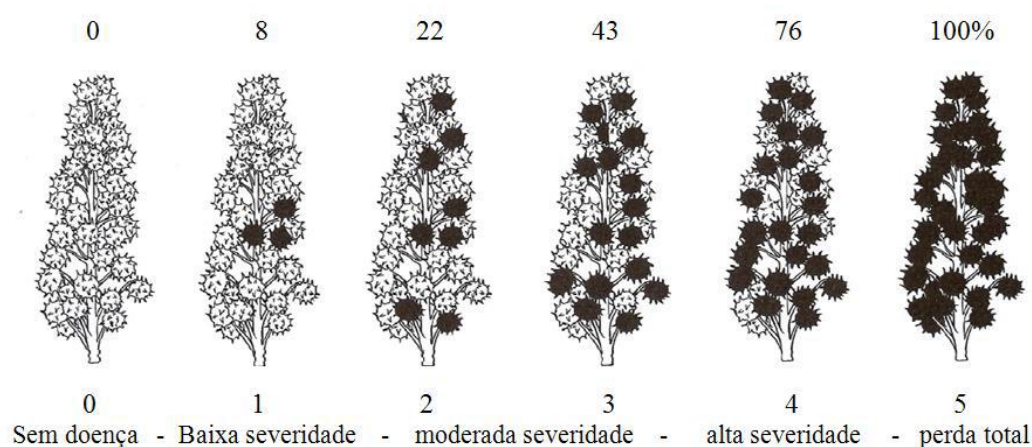
A área foi preparada com aração e gradagem. A adubação foi orientada pela análise química de solo para correções de nutrientes, seguindo as recomendações de fertilidade para a cultura. O delineamento experimental foi composto por blocos casualizados, compreendendo um esquema fatorial de 2 x 42, sendo 2 anos e 42 genótipos, com 4 repetições, acrescentando uma planta a mais para cada genótipo formando a bordadura.

A semeadura foi realizada no espaçamento de 3,0 m x 1,0 m sendo utilizadas 3 sementes por cova e realizando o desbaste 30 dias após o plantio, mantendo apenas uma plântula por cova. Os caracteres de severidade do mofo cinzento, densidade dos cachos, densidade de acúleos nos frutos e produtividade da

mamoneira foram analisados. Os dados para produtividade dos frutos foram aferidos pela massa total de sementes.

As avaliações para severidade dos racemos foram feitas por meio da regra de três, a partir da contagem dos frutos afetados no cacho primário das plantas durante oito semanas seguidas, após o desenvolvimento de forma espontânea do mofo cinzento na cultura, sem que ocorra aplicação de fungicida. Os dados gerados foram submetidos a escala diagramática, a qual possui seis níveis de severidade (0; 8; 22; 43; 76 e 100%) e categorizados em cinco níveis: sem doença (SD), baixa severidade (BS), moderada severidade (MS), alta severidade (AS) e perda total (PT), conforme (Figura 1), proposta por Chagas et al. (2010) e adaptada por Sousa (2014).

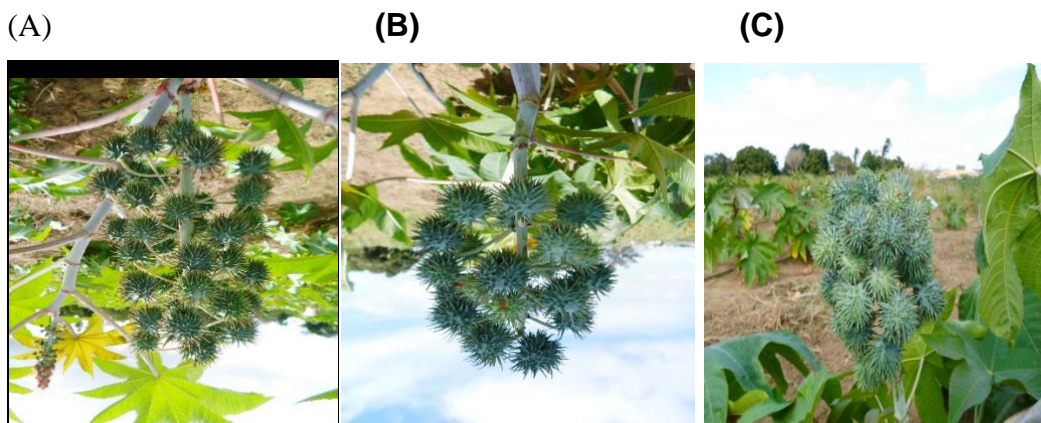
Figura 1. Escala diagramática para avaliação de danos provocados pelo mofo cinzento em racemos de mamona, indicando seis níveis de severidade 0 (0%), 1 (8%), 2 (22%), 3 (43%), 4 (76%), e 5 (100%). (Adaptado de CHAGAS et al., 2010; SOUSA, 2014).



Os dados de severidade foram ainda transformados em percentual em $\text{arc sen } \sqrt{x / 100}$.

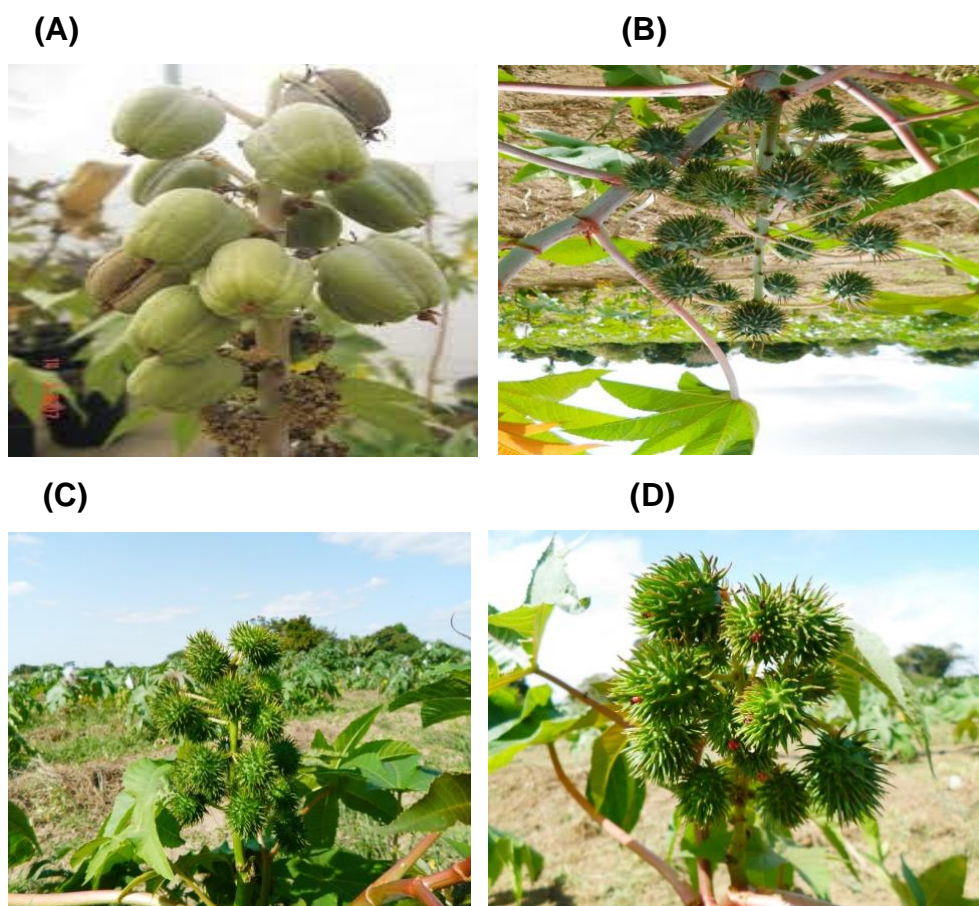
Para a obtenção dos dados referentes a densidade dos cachos e dos acúleos nos frutos, os genótipos foram caracterizados em campo visualmente em 1-Baixa, 2-Média e 3-Alta, para densidade dos acúleos dos frutos (DRCF) e densidade do racemo (figura 2) (DR) em 1-Esparsa, 2-Intermediária e 3-Compacta (figura 3), seguindo descritores sugeridos pelo MAPA (Brasil, 2008).

Figura 2. Densidade do racemo: (A) esparsa, (B) intermediária e (C) compacta.



Fonte: Arquivos do NBio.

Figura 3. Densidade dos acúleos nos frutos: A) inermes; B) baixa; C) Média e D) Alta



Fonte: (A) Google imagem, (B), (C), (D) Arquivos NBio.

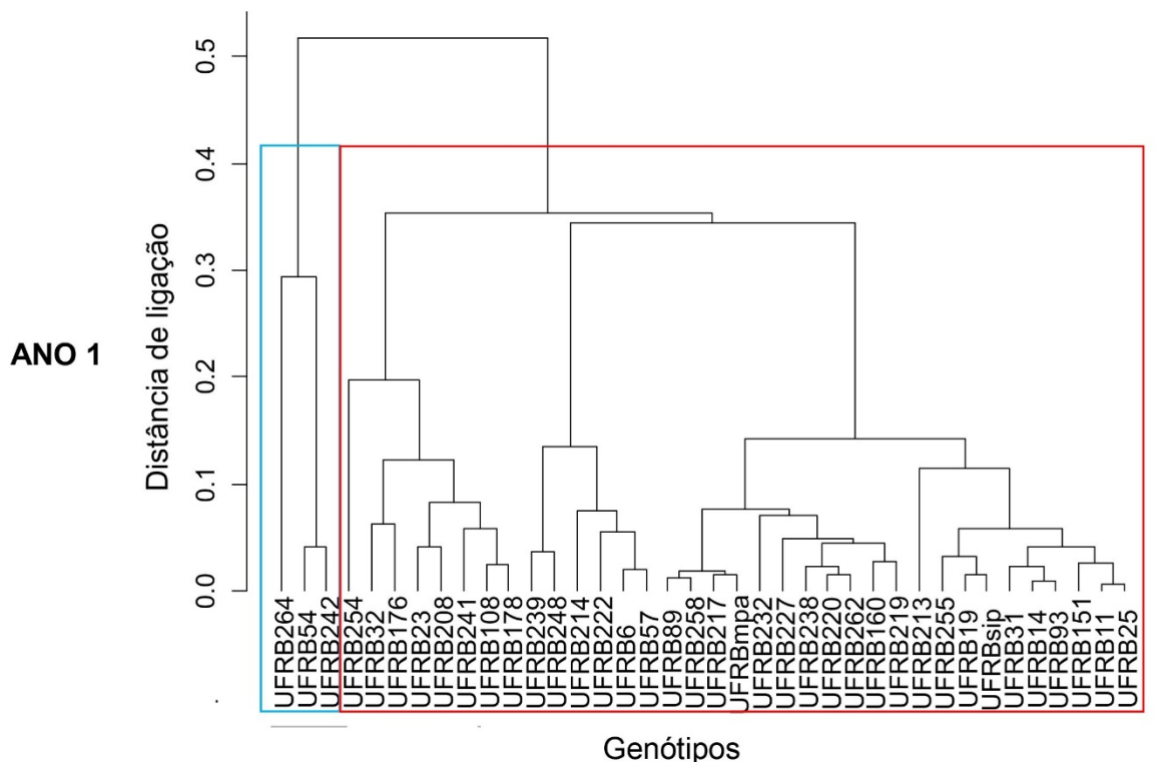
Todos os dados foram submetidos a uma análise de agrupamento para os anos 1 e 2, utilizando o algoritmo de Gower pelo método UPGMA, e a definição do número de grupos pelo índice PseudoT², por meio do programa estatístico R (R CORE TEAM, 2021)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante as análises realizadas, foi possível a formação de dois grupos distintos quando realizado o método de agrupamento UPGMA para os anos 1 e 2, de modo que os descritores qualitativos foram determinantes na formação dos grupos, embora não tenha havido distinção quanto os genótipos que formou cada grupo nos dois anos.

O método de agrupamento UPGMA possibilita a reunião de genótipos com características similares, enquanto afasta aqueles com características distintas (CRUZ et al, 2012), e isso permite uma melhor seleção de material com características distintas ou características similares quando necessário. Essa formação de grupos foi verificada em estudos de divergência genética entre genótipos de mamoneira, a partir da caracterização de 13 descritores morfoagronômicos, onde os autores avaliaram a formação de até 21 grupos, resultados esses que indicam possíveis caracteres para a utilização dos mesmos na seleção precoce em programas de melhoramento (SILVA et al, 2017).

Para o ano 1 (Figura 1) o primeiro grupo foi formado por três genótipos, UFRB 54, UFRB 242 e UFRB 264, enquanto que o segundo grupo foi formado por 35 genótipos UFRB 6, UFRB 11, UFRB 14, UFRB 19, UFRB 23, UFRB 25, UFRB 31, UFRB 32, UFRB 57, UFRB 89, UFRB 93, UFRB 108, UFRB 151, UFRB 160, UFRB 176, UFRB 178, UFRB 208, UFRB 213, UFRB 214, UFRB 217, UFRB 219, UFRB 220, UFRB 222, UFRB 227, UFRB 232, UFRB 238, UFRB 239, UFRB 241, UFRB 248, UFRB 254, UFRB 255, UFRB 258, UFRB 262, EBDA MPA 36 e Sipeal 28.



Fonte: A autora.

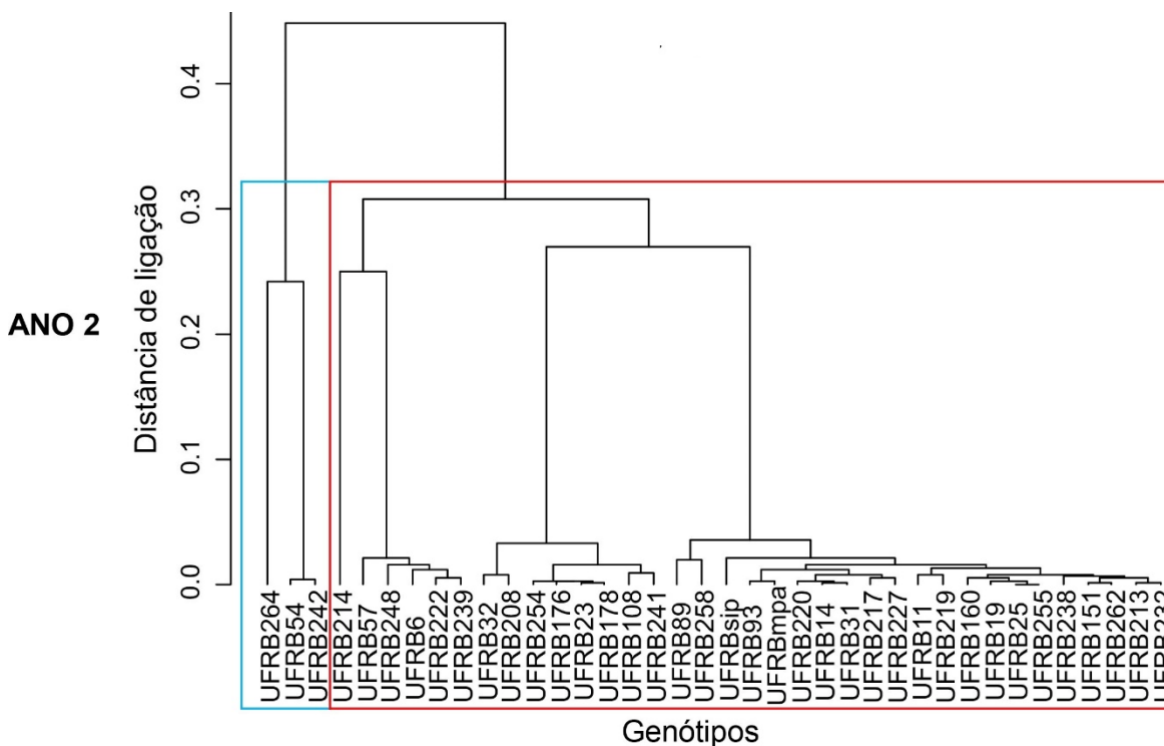
Figura 4. Dendrograma de 38 genótipos de mamoneira (ano 1) obtido a partir do algoritmo de Gower pelo método UPGMA, e definição do número de grupos pelo índice Pseudo T².

Em sua grande maioria, os genótipos avaliados têm como característica em comum um espaçamento intermediário entre os acúleos, bem como a densidade dos racemos que também se demonstraram de forma intermediária. Esses dois fatores, provavelmente tiveram uma grande contribuição na formação dos três grupos não levando em consideração as demais classes.

Estudos envolvendo divergência genética, constataram que ocorreu diversidade genética entre os 11 genótipos de mamoneira analisados, uma vez que 3 grupos foram formados a partir de 6 caracteres utilizados. Esses resultados indicam ainda possíveis combinações em trabalhos de melhoramento genético da mamoneira (NETO et al, 2010). Klein et al, 2019, conseguiram também a formação de 3 grupos distintos ao estudarem 14 genótipos de aveia preta (*Avena strigosa*), e constataram variabilidade entre elas. Enquanto que, ao avaliar acessos de pimenta (*Capsicum spp.*) por variadas técnicas de agrupamento hierárquico aglomerativo (Ward, Vizinho Mais Próximo, Vizinho Mais Distante, UPGMA e WPGMA) e

utilizando dados qualitativos e quantitativos, foi possível identificar pelo método UPGMA a formação de 6 grupos distintos (GOMES et al, 2019).

Quando avaliado os mesmos genótipos, mas em anos diferentes, não houve alteração na formação dos grupos, pois para o ano 2 também houve a formação de dois grupos diferentes como mostra a Tabela 2, sendo que o primeiro grupo foi formado por três genótipos UFRB 54, UFRB 242 e UFRB 264, enquanto que o segundo grupo foi formado por 35 genótipos UFRB 6, UFRB 11, UFRB 14, UFRB 19, UFRB 23, UFRB 25, UFRB 31, UFRB 32, UFRB 57, UFRB 89, UFRB 93, UFRB 108, UFRB 151, UFRB 160, UFRB 176, UFRB 178, UFRB 208, UFRB 213, UFRB 214, UFRB 217, UFRB 219, UFRB 220, UFRB 222, UFRB 227, UFRB 232, UFRB 238, UFRB 239, UFRB 241, UFRB 248, UFRB 254, UFRB 255, UFRB 258, UFRB 262, EBDA MPA 36 e Sipeal 28.



Fonte: A autora.

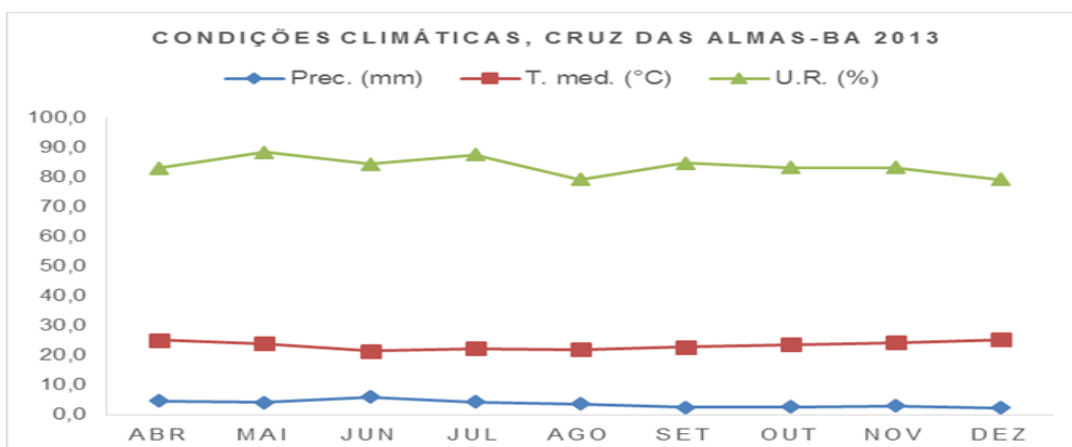
Figura 5. Dendrograma de 38 genótipos de mamoneira (ano 2) obtido a partir do algoritmo de Gower pelo método UPGMA, e definição do número de grupos pelo índice PseudoT².

Neto et al. (2010), avaliando a divergência genética de 11 genótipos de mamoneira, concluíram que o critério de corte Pseudo T², com o método UPGMA,

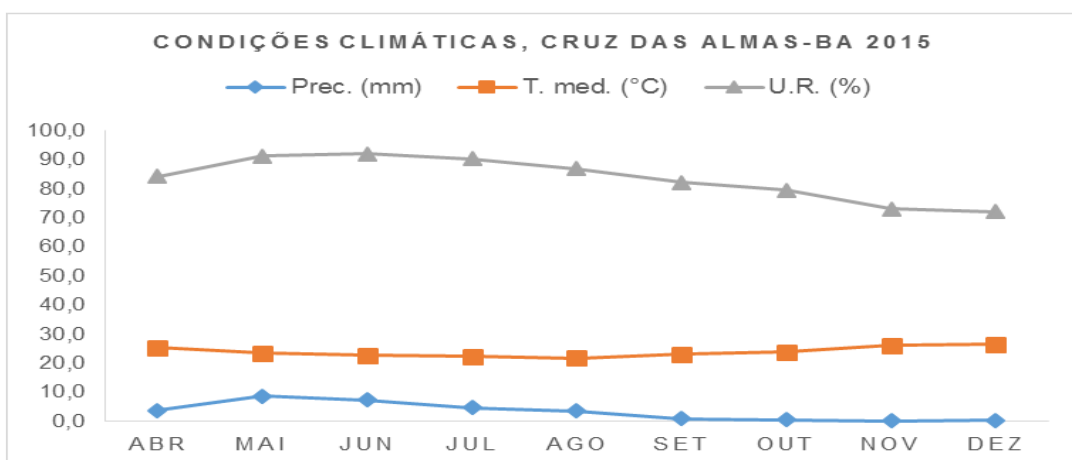
foi eficiente ao identificar os mesmos grupos, também evidenciados em análises utilizando métodos como o agrupamento de Tocher e Variáveis canônicas. O que ressalta os resultados encontrados nesse trabalho, bem como os métodos utilizados.

O índice pluviométrico pode gerar grande interferência na obtenção de resultados de qualquer experimento montado em campo, devendo ser levado em consideração na hora da avaliação dos dados. A Figura 3, mostra a precipitação nos anos de 2013 e 2015, e é possível observar que enquanto a temperatura média e a umidade relativa do ar se mantiveram similares nos dois anos, sendo a precipitação foi menor no ano de 2013.

Figura 6. Precipitação pluviométrica - Prec. (mm), temperatura média - T. med. (°C) e umidade relativa do ar - U. R. (%). Cruz das Almas, BA. Abril a dezembro de 2013 (A) e 2015 (B).



(B)



Fonte: Estação Meteorológica da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, 2016.

A precipitação e umidade estão diretamente ligadas ao desenvolvimento do mofo cinzento na cultura da mamoneira, uma vez que o patógeno carece de condições específicas para o seu desenvolvimento, que são chuvas constantes, temperaturas em torno de 24° e umidade relativa do ar em torno de 80. Uma vez havendo a escassez de chuva, as temperaturas tendem a aumentar, diminuindo a umidade relativa do ar o que prejudica diretamente o desenvolvimento do patógeno.

Por isso no processo de formação dos grupos, houve semelhança na diferenciação dos grupos entre os períodos avaliados. Isso, provavelmente ocorreu, devido ao fato dos caracteres qualitativos terem grande influência na sua formação. No entanto, a diferença presente entre os anos nos caracteres quantitativos avaliados, provavelmente foi motivada pela estiagem ocorrida no Brasil, em especial na região Nordeste, que acabou alterando significativamente a obtenção desses resultados (MARENGO et al, 2013; 2016).

CONCLUSÃO

O método UPGMA é eficiente e a população apresentou agrupamentos distintos. Os caracteres densidade dos cachos e de acúleos nos frutos promove grande contribuição para formação dos grupos.

Os genótipos UFRB 54, UFRB 242 e UFRB 264 de mamoneira demonstram-se promissores para cruzamento com os demais genótipos avaliados, visando a ampliação da base genética pra os caracteres avaliados.

REFERÊNCIAS

- NETO, F. V. B. Et al. Descritores quantitativos na estimativa da divergência genética entre genótipos de mamoneira utilizando análises multivariadas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 294-299, jun. 2010.
- BAHIA, H. F. et al. Divergência genética entre cinco cultivares de mamoneira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 43, n. 3, p. 357-362, mar. 2008.
- BEZERRA NETO, F. V. *et al.* Descritores quantitativos na estimativa da divergência genética entre genótipos de mamoneira utilizando análises multivariadas. **Revista Ciência Agronômica**, [S.L.], v. 41, n. 2, p. 294-299, jun. 2010.
- BURLE, M. L; OLIVEIRA, M. do S. P. de. Manual de Curadores de Germoplasma: vegetal: caracterização morfológica.. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, Brasília, Df, v. 1, p. 1-16, 23 jan. 2012.
- CHIERICE, G. O.; CLARO NETO, S. Aplicação Industrial do óleo. AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F. (Eds) **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 89-120
- CRUZ, C. D.; FERREIRA, F. M.; PESSONI, L. A. Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2011. 620p.
- CRUZ, C. D; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa: Ufv, 1997. 390 p.
- ELLEGREN, H. *et al.* Determinants of genetic diversity. **Nature Reviews Genetics**, [S.L.], v. 17, n. 7, p. 422-433, 6 jun. 2016.
- GOMES, G. P. *et al.* Combinations of distance measures and clustering algorithms in pepper germplasm characterization. **Horticultura Brasileira**, [S.L.], v. 37, n. 2, p. 172-179, jun. 2019.
- KLEIN, L. A.; MARCHIORO, V. S.; SOUZA, V. Q.; MEIRA, D.; MEIER, C. Dissimilaridad genética entre genotipos de aveia negra. **Rev. Bras. de Iniciação Científica (RBIC)**, Itapetininga, v. 6, n.6, p. 114-125, 2019.
- MARENGO, J. A. *et al.* A seca de 2012-15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico. **Climanálise**, São Paulo, p. 49-54, nov. 2016.
- MARENGO, J. A. *et al.* Two Contrasting Severe Seasonal Extremes in Tropical South America in 2012: flood in amazonia and drought in northeast brazil. **Journal Of Climate**, [S.L.], v. 26, n. 22, p. 9137-9154, 29 out. 2013.

SANTOS CARVALHO, D. Análise descritiva de cultivares de mamoneira em dois anos de cultivo no recôncavo baiano. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.6, n.1, p. 28-34.

Santos, R. F.; Barros, M. A. L.; Marques, F. M.; Firmino, P. T.; Requião, L.E.G. (2001), Análise econômica. In: **O agronegócio da mamona no Brasil**. (Azevedo, D.M.P. e Lima, E.F. ed.) Campina Grande: Embrapa, Análise econômica, p.17-35

SEVERINO, L. S. *et al.* A Review on the Challenges for Increased Production of Castor. **Agronomy Journal**, [S.L.], v. 104, n. 4, p. 853-880, jul. 2012.

SILVA, A. R. da *et al.* Characterization and performance of castor bean lineages and parents at the UFRB germplasm bank. **Plos One**, [S.L.], v. 14, n. 1, 7 jan. 2019.

SILVA, A. R. da *et al.* Characterization and performance of castor bean lineages and parents at the UFRB germplasm bank. **Plos One**, [S.L.], v. 14, n. 1, 7 jan. 2019.

SILVA, A. R.; SILVA, S. A.; SANTOS, L. A. Genetic divergence among castor bean lines and parental strains using ward's method based on morpho-agronomic descriptors. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 39, n. 3, p. 307-313, Sep. 2017

SOARES, D. J. Gray mold of castor: a review. **Plant Pathology**. [S.L.] p. 2019-2040, 2012.

CAPÍTULO 2
REVISÃO SISTEMÁTICA DO *AMPHOTRYNS RICINI* CAUSADOR DO MOFO
CINZENTO NA MAMONEIRA

REVISÃO SISTEMÁTICA DO *AMPHOBOTRYS RICINI* CAUSADOR DO MOFO CINZENTO NA MAMONEIRA

Autora: Maria Celízia Silva dos Reis

Orientadora: Dra. Simone Alves Silva

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão sistemática de forma panorâmica acerca de determinados parâmetros utilizados na avaliação e prevenção do mofo cinzento em mamoneira (*Ricinus communis L*), a partir de estudos já publicados em literatura. Apensar de estar bem adaptada às condições edafo-climáticas da região nordeste, tem apresentado alta vulnerabilidade a ação de patógenos, dentre eles o *Amphobotrys ricini* causador do mofo cinzento, afetando assim o seu desenvolvimento e conseqüentemente a sua produtividade. O seu controle ainda é dificultado, devido à sua longa sobrevivência no campo por meio de suas estruturas de resistência, sendo que também os mesmos podem ser encontrados facilmente nas próprias sementes e em restos culturais. Para a elaboração deste capítulo foi realizada uma varredura na literatura a partir de artigos já publicados, que tratassem sobre a infecção e desenvolvimento do mofo cinzento causado pelo fungo *A. ricini* na cultura da mamoneira entre os anos de 2000 a 2020. Para isso foi determinado 6 (seis) sites que serviram como base de pesquisa: Google Acadêmico, Portal CAPES e Scielo, Crossref e Google Scholar, além do portal Science.gov. As palavras chave utilizadas, foram: “doença da mamoneira”, “mofo cinzento”, “gray mold” e “disease castor bean”. Os dados foram extraídos dos artigos selecionados e agrupados por sites e palavras-chave pesquisadas, em função dos anos de publicação. As palavras chaves analisadas permitiram identificar publicações em que o uso de genótipos resistentes associados a um controle biológico foi muito defendido pelos autores como forma de controle visando a diminuição no uso de agentes químicos e causar menos danos ao meio ambiente. No entanto, é comum o uso de agentes químicos atribuídos a outras culturas. A cultura da mamoneira segue apresentando oscilações na sua produção, bem como nos seus tratos culturais. Em 20 anos de publicação, o ano de 2015 destaca-se na contribuição de resultados encontrados, quando associadas todas as palavras chave utilizadas.

Palavras chave: Gray mold, infecção, mamona

**SYSTEMATIC REVIEW OF AMPHOBOTRYS RICINI CAUSING GRAY MOLD IN
Castor bean (EVALUATIONS AND TREATMENTS)**

Author: Maria Celízia Silva dos Reis

Adviser: Dra. Simone Alves Silva

ABSTRACT: The aim of the present study was to carry out a survey of a systematic review in a panoramic way about certain parameters used in the evaluation and prevention of gray mold in castor bean crops, based on studies already published in the literature. Taking into account that the castor bean crop, despite adapting well to the climate of different regions, the castor bean is highly vulnerable to the action of some pathogenic microorganisms when some conditions contribute to the development of some pathogens, including the *Amphobotrys ricini* that causes the gray mold, thus affecting its development and consequently its productivity, its control is still difficult due to the survival of the fungus from one year to another, which grow randomly in the field, in the seeds themselves and in resistance structures. For the preparation of this chapter, a literature scan was carried out based on articles already published, in which they dealt with the infection and development of gray mold caused by the fungus *Amphobotrys ricini* in castor bean crop between the years 2000 to 2020. 6 sites that served as a research base: Google Scholar, Portal CAPES and Scielo, Crossref and Google Scholar, in addition to the Science.gov portal. Key words were also determined, namely: castor bean disease, gray mold, gray mold and disease castor bean. To extract data from the selected articles, they were grouped by site and searched keyword, then analyzing the years of publication.

Keywords: Gray mold, infection, castor bean

INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma espécie de oleaginosa que pertencente à família Euforbiaceae. Apesar de se adaptar bem ao clima e solo do Brasil, apresenta alta vulnerabilidade a ação de doenças fúngica, dentre as quais encontra-se o mofo cinzento. Esta fitomoléstia, muitas vezes de incidência espontânea em nível de campo, infecta essa espécie em qualquer estágio do seu desenvolvimento, desde a inflorescência antes mesmo da abertura, ou durante a formação dos frutos, as folhas, caule e sementes, comprometendo assim o seu desenvolvimento e conseqüentemente a produtividade (SEVERINO et al., 2012; SOARES, 2012).

O mofo cinzento (*Botryotinia ricini* GH Godfrey ou *Amphobotrys ricini* (N.F. Buchw.) Hennebert, na sua fase anamórfica, é a doença mais preocupante para a cultura da mamoneira, em função de ser altamente destrutiva, chegando a provocar perdas de até 100% em uma plantação (ANJANI, 2004; SEVERINO et al., 2012; SOARES, 2012). Por se tratar de um microrganismo, determinadas condições climáticas poderão favorecer sua disseminação e infecção no hospedeiro (FORNAZIERI, 1986; BATISTA et al., 1996; SAVY, 1999; MELHORANÇA et al, 2005; SEVERINO et al., 2012; SOARES, 2012).

O patógeno encontra-se disseminado, dentro do território brasileiro, se desenvolvendo sempre que as condições climáticas são favoráveis, com temperatura na faixa de 25°C e umidade relativa do ar acima de 75%. A doença pode causar grandes prejuízos à produção, afetando as inflorescências, cachos e sementes, reduzindo assim a produtividade da planta e a qualidade de seus subprodutos (LIMA et al, 2001).

Os primeiros sintomas desta fitomoléstia são pequenas manchas de tonalidade azulada nas inflorescências e nos frutos em desenvolvimento, em seguida o patógeno inicia o ciclo reprodutivo, conferindo à área afetada um aspecto pulverulento de coloração cinza escura (GODFREY, 1923).

Os sintomas da infecção se apresentam inicialmente por pequenas manchas cinza azuladas, seguindo para uma massa micelial de nuvem esverdeada que pode

cobrir todo o racemo levando a sua destruição parcial ou completa (GODFREY, 1923).

A principal forma de disseminação do patógeno é por meio de seus esporos, que são carregados pelo vento e por sementes (NEERGAARD, 1978), e, insetos que são atraídos pelo néctar nas flores (MASSOLA e BEDENDO, 2005).

A revisão sistemática, vai muito além de uma revisão de literatura comum, pois visa a busca de forma esquematizada na qual além de possibilitar a reprodutibilidade dos resultados encontrados permite também uma análise criteriosa dos artigos apresentando seus pontos e levantando informações sobre o assunto abordado, o que permite maior acurácia e embasamento para o desenvolvimento de novos estudos a medida que são avaliados tratamentos funcionais bem como os não funcionais para o assunto em comum (GALVÃO et al, 2019), além de ser abrangente e transparente (DONATO, et al, 2019).

Desta maneira, devido à complexidade e importância do *Amphobotrys ricini* para esta oleaginosa e as condições propícias de clima e solo da região do recôncavo da Bahia, em que muitos trabalhos acadêmicos têm sido conduzidos e potencializados, esta pesquisa apresentou como objetivo, realizar um levantamento bibliográfico, de forma sistemática, acerca de parâmetros utilizados para avaliação, identificação e prevenção desta fitomoléstias na mamoneira.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão sistemática sobre o mofo cinzento, entre os meses de junho a dezembro de 2020. Inicialmente foi feita uma pesquisa na literatura a partir de artigos com relevância científica, os quais abordassem a infecção e desenvolvimento do mofo cinzento causado pelo fungo *A. ricini* na cultura da mamoneira entre os anos de 2000 a 2020.

Foram determinadas palavras-chave que pudessem permitir uma localização mais precisa dos artigos nos anos de interesse, sendo elas: “mofo cinzento”, “*Amphobotrys ricini*”, “doenças da mamoneira”, “gray mold e “disease castor bean”. Tais palavras foram determinadas de modo a limitar o máximo o parâmetro de estudo buscado, já que há uma quantidade de estudos relevantes

sobre a cultura buscada, como também uma quantidade de doenças similares que pudessem vir a se sobrepor durante a busca.

Após a seleção das palavras chave que seriam utilizadas na pesquisa, foi definido também os sites pelos quais seriam feitas as buscas dos artigos, visando manter o padrão e posterior seleção a partir de características similares dos mesmos. Estes sites deveriam apresentar uma relevância já conhecida e também ser de fácil acesso para que fosse possível obter os trabalhos com facilidade e eficácia. Mediante essa análise previa, foram determinados seis sites que serviram como base de pesquisa, sendo: Google Acadêmico, Portal CAPES e Scielo, sendo que também foi utilizado o aplicativo de busca de periódicos: Publish or Perish, nas plataformas livres como Crossref e Google Scholar; além do portal Science.gov, outro site de busca independente.

Ficou definido uma subdivisão das palavras-chave que seriam utilizadas em sites específicos, como: “doença da mamoneira”, “mofo cinzento” e “*Amphobotrys ricini*” utilizadas nos sites Google Acadêmico, Portal CAPES e Scielo, enquanto que as palavras-chave “*Amphobotrys ricini*”, “gray mold” e “disease castor bean” seriam utilizadas nos sites Crossref, Google Scholar e Science.gov.

Assim, com a definição das palavras chaves e sites, iniciou-se a busca pelos periódicos, por meio da leitura de seu título de modo a encontrar os artigos que mais se enquadrassem nos requisitos, para posterior leitura em seus resumos. Seguiu-se então para a exploração dos resumos, como segundo parâmetro para inclusão e exclusão, e por fim, aqueles que foram selecionados a partir dos resumos, foram então lidos na íntegra e incluídos ou excluídos completamente no trabalho. Teses e dissertações foram mantidas na pesquisa de modo a ampliar mais a visão de busca.

Para a extração dos dados dos artigos selecionados, foi feito o agrupamento dos mesmos por site e palavra-chave pesquisada, bem como título. Posteriormente procurou-se analisar em quais anos foram realizadas o maior número de publicações, a partir do agrupamento de todos os resultados coletados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final da pesquisa nos sites de busca do Google Acadêmico, Portal CAPES, Scielo, Crossref, Google Scholar e Science.gov, utilizando as palavras-chave “*Amphobotrys ricini*”, “doenças da mamoneira”, “gray mold”, “*Amphobotrys ricini*” e “disease castor bean”, foi possível identificar um total de 104 resultados durante a busca (Tabela 1).

Tomando como base a subdivisão das palavras-chave utilizadas em sites específicos como apresentado na tabela 1, com a separação por categoria de pesquisa, foram encontrados um total de 14 artigos válidos, quando somados o resultado nos três sites de busca distintos, o Portal CAPES, Scielo e Google Acadêmico.

Para a busca no site do Portal CAPES, foi possível selecionar apenas 1 resultado, publicado no ano de 2014. No site da Scielo foram encontrados 4 artigos, sendo 1 do ano de 2019, 2 de 2017 e 1 referido a 2015. No site do Google Acadêmico, foram selecionados 9 artigos, sendo 1 de 2019, 2 de 2017, 1 de 2016, 2 de 2015 e 1 no ano de 2005, 2003 e 2001 cada.

Ainda analisando a tabela 1, dentre os 14 artigos encontrados oito não apresentaram repetições, enquanto três duplicações. Desta forma, 11 artigos distintos foram encontrados na busca e analisados.

Tabela 1: Tabela contendo a quantidade de artigos encontrados e selecionados na plataforma de busca do Portal CAPES, utilizando a palavra-chave “doença da mamoneira”.

Busca	Artigo	Autor
Portal CAPES	Avaliação de fungicidas, óleos essenciais e agentes biológicos no controle de <i>Amphobotrys ricini</i> em mamoneira (<i>Ricinus communis</i> L.)	Chagas et al, 2014
Scielo	Manejo químico do mofo cinzento da mamona causada por <i>Amphobotrys ricini</i>	Oliveira et al, 2019
	Reação de acessos de mamoneira a <i>Amphobotrys ricini</i> , agente causal do mofo cinzento	Neto et al, 2017

	Reação de cultivares de mamoneira com fungicidas e as características agronômicas	Prazeres et al, 2017
	Severidade do mofo cinzento por época de semeadura em três cultivares de mamona	Anjos et al, 2015
Google Acadêmico	Manejo químico do mofo cinzento da mamona causada por <i>Amphobotrys ricini</i>	Oliveira et al, 2019
	Caracterização agromorfológica e reação ao mofo cinzento de acessos de mamoneira	Neto et al, 2017
	Reação de acessos de mamoneira a <i>Amphobotrys ricini</i> , agente causal do mofo cinzento	Neto et al, 2017
	Sensibilidade de <i>Amphobotrys ricini</i> à tiofanato metílico e fluazinam.	Datovo et al, 2016
	Severidade do mofo cinzento por época de semeadura em três cultivares de mamona	Eicholz et al, 2015
	Avaliação da seletividade de herbicidas de diferentes mecanismos de ação em genótipos pré-comerciais e em cultivares de mamoneira	Reginato et al, 2015
	Resistência da mamoneira (<i>Ricinus communis</i> L.) ao mofo cinzento causado por <i>Amphobotrys ricini</i> .	Milani et al, 2005
	Cultivo e análise isoenzimática de <i>Amphobotrys ricini</i> , agente causal do mofo cinzento da mamoneira.	Hoffmann et al, 2003
	Esporulação de <i>Amphobotrys ricini</i> em frutos de mamoneira como componente de resistência ao mofo cinzento.	Silva et al 2001

Fonte: A autora

O alto número de artigos encontrados em alguns sites de busca, como no do Google Acadêmico, pode ter se dado devido ao fato de se tratar de uma fonte de busca em que se concentra uma vasta quantidade de trabalhos acadêmicos. Por isso, se faz necessário utilizar filtros, quando se fizer uma busca em plataformas com conteúdos diversificados de fontes e disciplinas.

Entre os artigos selecionados na busca realizada no Google Acadêmico, o trabalho de Hoffmann et al. (2003), que avaliou o uso de proteínas isoenzimáticas, mostrou-se relevante, uma vez que, tendo em vista a análise das proteínas que correspondem a estrutura dos *A. ricini*, a sua atuação na planta hospedeira pode ser avaliada e combatida mais facilmente, não só na rota de atuação do patógeno,

mas também em outras rotas de interesse, uma vez que esse princípio pode ser utilizado em outros microrganismos ou plantas de interesse.

Stephan et al, 2010 realizaram a extração da ricina presente na mamoneira, bem como da cursina presente no pinhão manso, de modo a subsidiar estudos na inibição da sua toxicidade perante a utilização desses vegetais na alimentação animal. A extração da ricina em torta de mamona também foi averiguada buscando o melhor método de obtenção da mesma sem que haja a perda da sua integridade, possibilitando assim a utilização da mesma sem limitações (SILVA et al, 2010).

Mesmo que se altere a fonte de busca é comum a repetição de resultados, uma vez que, dada a relevância e o grande número de citação de artigos, além do fator de impacto da publicação, o mesmo tenderá a aparecer mais a cada busca. E isso pode explicar a repetição de alguns artigos, mesmo mudando a fonte da busca, quando se utiliza portais internacionais dentro do Publish or Perish (Crossref e Google Scholar) e o Science.gov, com os termos “disease castor bean”, “Amphobotris ricini” e “gray mold”.

O uso do termo “disease castor bean” nos portais Crossref, Google Scholar e Science.gov, levou a um total de 9 resultados incluídos no estudo. A maioria desses resultados foram encontrados no Google Scholar com 8 resultados, sendo 3 no ano de 2012, 2 em 2010, e 2 em 2008, seguida do portal Science.gov, com 1 resultado no ano de 2018, e por fim o portal Crossref sendo que nenhum resultado se enquadrava para que pudesse ser mantido no estudo, como mostrado na tabela 1.1.

Tabela 1.1: Tabela contendo a quantidade de artigos encontrados e selecionados na plataforma de busca do Portal Crossref, Google Scholar e Science.gov utilizando a palavra-chave “disease castor bean”.

Busca	Artigo	Autor
Crossref	-	-
Google Scholar	Isolation and characterization of resistant gene analogs in cassava, wild <i>Manihot</i> species, and castor bean (<i>Ricinus communis</i>) traduzir	Gedil et al, 2012
	Seed treatment influence with carboxin+ thiram to initial development of castor plant	Santos et al, 2012
	Gray mold of castor: a review	Soares, 2012

	Diagrammatic scale to assess gray mold (<i>Amphobotrys ricini</i>) in castor bean (<i>Ricinus communis</i> L.)	Chagas et al, 2010
	Effects of gamma irradiation on physiological and phytosanitary qualities of Brazilian castor bean seeds, <i>Ricinus communis</i> (cv. IAC Guarani).	Kobori et al, 2010
	Effect of dry heat and hot water treatment on the germination and control of microorganisms associated with castor bean seeds.	Marroni et al, 2009
	Elaboration and validation of diagrammatic scale to evaluate gray mold severity in castor bean	Sussel et al, 2009
Science.gov	Efeito da época de semeadura e reação do cultivar no progresso do bolor cinzento em cultivares de mamona	Lourenço et al, 2018

Fonte: A autora

Foi possível observar que tanto para o portal Crossref quanto para o Science.gov, apesar de ser encontrado um número considerável de resultados inicialmente, ao final da seleção os mesmos não se mostraram tão eficientes na busca, pois quase todos os resultados foram descartados em todas as buscas feitas, o que leva a induzir que o Google Scholar mostrou-se o mais eficiente para a busca, com uma maior variedade nos estudos diferentemente dos encontrados na tabela 1.

Dentre os resultados encontrados, foi possível identificar ainda uma mesclagem entre os materiais observados, variando entre quais seriam os melhores métodos apenas para a identificação do mofo cinzento, bem como daqueles que objetivassem além da identificação a avaliação da doença e quais seriam os melhores métodos para um manejo alternativo, como o plantio precoce ou o uso de agentes biológicos ou agroquímicos utilizados em outras culturas. Até o atual momento dois fungicidas encontram-se registrados para o controle do mofo cinzento na cultura da mamoneira, trata-se do apove a base do fluazinam (fenilpiridinilamina) + tiofanato-metílico (benzimidazol e o cantus formado pela Boscalida (anilida) (AGROFIT, 2019).

Entretanto é significativo a quantidade desses métodos alternativos utilizados não só para a mamoneira, mas também em outras culturas, visando

combater a disseminação de outros patógenos, como o uso de *Trichoderma sp.* e *Gliocladium sp.* em culturas de tomateiro e também o uso de ácido acético no tratamento alternativo de *Botrytis cinerea* em uva Itália após o período de colheita, visando minimizar o uso de substâncias agressivas nessas culturas, como também uma possível contaminação ao meio ambiente (CAMILI et al, 2007, 2010).

Mesmo com uma gama de estudos alternativos objetivando o controle de diversos patógenos, o uso de agentes agroquímicos ainda é bastante utilizado, como a aplicação de fungicidas no controle do mofo cinzento, doença causada por *B. cinerea* em frutos de morangos (Lopes et al, 2017). O uso de defensivos químicos em sementes, também foi avaliado para o controle de alguns fungos capazes de sobreviverem nas sementes, no intervalo entre as safras (DAVID et al, 2014).

O mofo cinzento por ser uma doença a qual é ocasionada em várias plantas além da mamoneira, foi outro termo utilizado na pesquisa. Quando buscada pela palavra-chave “mofo cinzento”, foram encontrados 23 resultados ao todo, como observado na tabela 2.

No site de busca do Portal CAPES, 6 (seis) resultados foram tidos como válidos, sendo 1(um) no ano de 2018, 1(um) de 2014, 2(dois) de 2011, 1(um) de 2010, e 1(um) de 2009. Já para a mesma pesquisa no portal de busca da Scielo foram encontrados apenas 4 (quatro) resultados sendo: 1(um) de 2014, e 1(um) em 2011, 2010 e 2009 cada. Para a busca no Google Acadêmico 13 foram de fato utilizadas para a composição do estudo, sendo 3 (três) no ano de 2019, 2(dois) de 2018, 1(um) em 2016, 2015, 2010, 2008, 2007, 2005, 2003 e 2001 cada.

Tabela 2: Tabela contendo a quantidade de artigos encontrados e selecionados na plataforma de busca do Portal CAPES, Scielo e Google Acadêmico utilizando a palavra-chave “mofo cinzento”.

Busca	Artigo	Autor
Portal CAPES	Effect of the sowing date and cultivar reaction on the gray mold progress on castor bean cultivars	Lourenço et al, 2018
	Avaliação de fungicidas, óleos essenciais e agentes biológicos no controle de <i>Amphobotrys ricini</i> em mamoneira (<i>Ricinus communis L.</i>)	Chagas et al, 2014
	Epidemiologia e manejo do mofo cinzento da mamona	Bucker, et al 2011

	Incidência e severidade do mofo-cinzeno da mamoneira sob diferentes temperaturas, períodos de molhamento e concentração de conídios	Sussel et al, 2011
	Escala diagramática para avaliação de mofo cinzeno (<i>Amphobotrys ricini</i>) da mamoneira (<i>Ricinus communis L.</i>)	Chagas et al, 2010
	Elaboration and validation of diagrammatic scale to evaluate gray mold severity in castor bean	Sussel et al, 2009
Scielo	Avaliação de fungicidas, óleos essenciais e agentes biológicos no controle de <i>Amphobotrys ricini</i> em mamoneira (<i>Ricinus communis L.</i>)	Chagas et al, 2014
	Incidência e severidade do mofo cinzeno da mamoneira sob diferentes temperaturas, períodos de molhamento e concentração de conídios	Sussel et al, 2011
	Escala diagramática para avaliação de mofo cinzeno (<i>Amphobotrys ricini</i>) da mamoneira (<i>Ricinus communis L.</i>)	Chagas et al, 2010
	Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação da severidade do mofo cinzeno em mamoneira	Sussel et al, 2009
Google Acadêmico	Caracterização agromorfológica e reação ao mofo cinzeno de acessos de mamoneira	Neto, 2019
	Reação de acessos de mamoneira a <i>Amphobotrys ricini</i> , agente causal do mofo cinzeno.	Neto et al, 2019
	Manejo químico do mofo cinzeno da mamona causada por <i>Amphobotrys ricini</i>	Oliveira et al, 2019
	Effect of the sowing date and cultivar reaction on the gray mold progress on castor bean cultivars	Lourenço et al, 2018
	Effect of the sowing date and cultivar reaction on the gray mold progress on castor bean cultivars	Lourenço et al, 2018
	Sensibilidade de <i>Amphobotrys ricini</i> à tiofanato metílico e fluazinam	Datovo et al, 2016
	Severidade do mofo cinzeno por época de semeadura em três cultivares de mamona	Eicholz et al, 2015
	Reação de cultivares de mamoneira com fungicidas e as características agrônômicas	Prazeres et al, 2010
	Esporulação de <i>Amphobotrys ricini</i> em frutos de mamoneira como componente de resistência ao mofo cinzeno.	Silva et al, 2008

Estrutura genética de populações de <i>Amphobotrys ricini</i> , agente causal do mofo cinzento da mamoneira	Bezerra, 2007
Controle de mofo cinzento com o uso de Trichoderma	Denant et al, 2006
Comparação entre protocolos de extração de DNA para <i>Amphobotrys ricini</i>	Vidal et al, 2005
Cultivo e análise isoenzimática de <i>Amphobotrys ricini</i> , agente causal do mofo cinzento da mamoneira	Hoffmann et al, 2003
Esporulação de <i>Amphobotrys ricini</i> em frutos imaturos de mamoneira como componente da resistência ao mofo cinzento.	Silva et al 2001

Fonte: A autora

Dentre os artigos encontrados, havia indicações para utilização do manejo alternativo em vez de agentes químicos no combate ao mofo cinzento. A exemplo dos compostos voláteis, como o ácido acético em macieiras (*Malus domestica*) por meio de fumigação, visando o tratamento de fungos causadores do bolor azul e do mofo cinzento (OSÓRIO et al, 2013).

Os óleos essenciais se apresentam como outra categoria de possíveis tratamentos, como foi demonstrado em estudo realizado por Gomes et al, (2017), em que o óleo essencial de eucalipto se mostrou eficaz no tratamento de sementes contra o mofo cinzento sem grandes alterações no índice de germinação da planta, de modo complementar.

O óleo extraído das plantas do Capim citronela (*Cymbopogon sp*) foi utilizado em culturas do *Amphobotrys ricini* extraído de mamoneiras, sendo possível observar uma redução no crescimento da colônia, demonstrando assim que esse óleo possui um efeito antagônico, inibindo o crescimento desse fungo (VELOSO et al, 2012).

A avaliação a nível molecular em associação com os estudos morfológicos, tornaram-se complementares na obtenção de resultados mais promissores para investigação de diversos fitopatógenos. Porém, se faz necessário o desenvolvimento de técnicas para obtenção de resultados mais satisfatórios. Nesse ínterim, Vidal et al. (2005), fizeram uma comparação entre técnicas para extração do DNA de *A. ricini*, comparando seus diferentes protocolos e levando-se em

consideração fatores, como: eficiência, economia de materiais e tempo para sua realização

As escalas diagramáticas são muito requisitadas e indispensáveis para avaliação da severidade da infecção do *A. ricini* na mamoneira. A mesma também, vem sendo utilizada por muitos autores como modelo para elaborar e validar uma escala diagramática descritiva para a avaliação de castanhas de caju (*Anacardium occidentale*) e analisar a qualidade dos níveis de acurácia (Lima et al, 2018), a antracnose foliar do milho (*Zea mays*), causada por *C. graminicola* (Trojan et al, 2018) e para avaliação da severidade da Atrofia Letal da Coroa do Coqueiro (*Cocos nucifera*) (ALCC) (WARWICK et al, 2019).

Seguindo a tendência da tabela 2, a tabela 2.1 apresentou-se com uma redução ainda maior de variabilidade de resultados, reduzindo o número de resultados encontrados no final, pois utilizando a palavra-chave “gray mold”, 4(quatro) resultados foram validados e inseridos no estudo, por se enquadrarem nos parâmetros preestabelecidos, sendo que para o portal Crossref foram encontrados apenas 1(um) publicado no ano de 2012, para o Google Scholar 3(três) resultados foram mantidos, sendo 1(um) no ano de 2015 e 2(dois) em 2012 e para o Science.gov nenhum resultado foi inserido ao final como apresentado na tabela 2.1.

Tabela 2.1: Tabela contendo a quantidade de artigos encontrados e selecionados na plataforma de busca do Portal Crossref, Google Scholar e Sience.gov utilizando a palavra-chave “gray mold”.

Busca	Artigo	Autor
Crossref	Gray Mold of Castor: A Review	Soares, 2012
Google Schoolar	Effect of phyllosphere and spike mycoflora on castor gray mold incited by <i>Amphobotrys ricini</i>	Yamuna et al, 2015
	Gray Mold	Haase et al, 2012
	Gray mold of castor: a review	Soares, 2012
Science.gov	-	-

Fonte: A autora

O termo “gray mold”, quando comparado aos demais termos, foi o que menos apresentou resultados variados, pois dos 4 (quatro) resultados encontrados, apenas 1(um) apresentou-se como variação aos demais. Artigo esse publicado por Yamuna no ano de 2015, com uma abordagem bem inovadora em relação aos demais, já que o mesmo não apareceu em nenhum outro resultado de busca.

Quando se trata de cultivo e produção de uma variedade, é de fundamental importância realizar um estudo sobre o seu manejo, de qual modo se dá uma infecção por determinado patógeno, e também a sua evolução ao longo do seu ciclo, pois essa é uma estratégia importante tendo em vista que é uma forma de se identificar quais seriam as melhores condições para um organismo se desenvolver, e conseqüentemente os possíveis tratamentos para controlar a atuação do mesmo, garantindo assim o desenvolvimento e produtividade de uma determinada cultura.

O *A. ricini*, sendo o agente causal do mofo cinzento, foi o terceiro termo utilizado na busca, obtendo 21 resultados dentre os demais encontrados. Nessa categoria, para o site de pesquisa do Portal CAPES, foi possível selecionar 1(um) resultado, equivalente ao ano de 2017. Para o site de busca da Scielo foram selecionados 6(seis) resultados, sendo 1(um) do ano de 2019 e 2018 cada, e 2(dois) do ano de 2017 e 2015. E por último no site do Google Acadêmico foram encontrados um total 14 resultados, sendo 1(um) para os anos de 2019 e 2018, 4(quatro) no ano de 2017, 2(dois) no ano de 2016 e 2015, e 1(um) nos anos de 2008, 2007, 2005 e 2003, como mostrado na tabela 3. Destes, 5(cinco) apresentaram repetições e 11 foram inéditos entre eles.

Tabela 3: Tabela contendo a quantidade de artigos encontrados e selecionados na plataforma de busca no Portal CAPES, Scielo e Google Acadêmico utilizando a palavra-chave “*Amphobotrys ricini*”.

Busca	Artigo	Autor
Portal CAPES	Effect of the sowing date and cultivar reaction on the gray mold progress on castor bean cultivares	Lourenço et al, 2017
Scielo	Manejo químico do mofo cinzento da mamona causada por <i>Amphobotrys ricini</i> dissertação	Oliveira et al, 2019
	Efeito da época de semeadura e reação do cultivar no progresso do mofo cinzento em cultivares de mamona	Lourenço et al, 2018

	Caracterização agromorfológica e reação ao mofo cinzento de acessos de mamoneira	Neto et al, 2017
	Reação de cultivares de mamona a fungicidas e características agronômicas.	Prazeres et al, 2017
	Severidade do mofo cinzento por época de semeadura em três cultivares de mamona	Eicholz et al. 2015
	Um método simples para a triagem de bolor cinzento de mamona (<i>Ricinus communis L.</i>) em condições artificiais	Parvathy et al, 2015
Google Acadêmico	Manejo químico do mofo cinzento da mamona causada por <i>Amphobotrys ricini</i>	Oliveira et al, 2019
	Effect of the sowing date and cultivar reaction on the gray mold progress on castor bean cultivars	Lourenço et al, 2018
	Reação de acessos de mamoneira a <i>Amphobotrys ricini</i> , agente causal do mofo cinzento.	Neto et al, 2017
	Caracterização agromorfológica e reação ao mofo cinzento de acessos de mamoneira	Neto et al, 2017
	Reação de cultivares de mamoneira com fungicidas e as características agronômicas	Prazeres et al, 2017
	Reaction of castor bean cultivars to fungicides and agronomic characteristics.	Prazeres et al, 2017
	Sensibilidade de <i>Amphobotrys ricini</i> à tiofanato metílico e fluazinam.	Datovo et al, 2016
	Baseline sensitivity of <i>Amphobotrys ricini</i> to fluazinam and thiophanate methyl.	Soares et al, 2016
	Estudos de época de semeadura e arranjos de plantas de mamona	Acosta et al, 2015
	Severidade do mofo cinzento por época de semeadura em três cultivares de mamona	Eicholz et al, 2015
	Incidência do mofo-cinzento da mamoneira em Canto do Buriti, Estado do Piauí.	Noronha et al, 2008
	Intensidade do mofo-cinzento (<i>Amphobotrys ricini</i> (Buchw.) Hernnebert) em linhagens de mamoneira (<i>Ricinus communis L.</i>) cultivadas no estado de Alagoas	Silva et al, 2007
	Resistência da mamoneira (<i>Ricinus communis L.</i>) ao mofo cinzento causado por <i>Amphobotrys ricini</i> .	Milani et al, 2005
	Cultivo e análise isoenzimática de <i>Amphobotrys ricini</i> , agente causal do mofo cinzento da mamoneira	Hoffmann et al, 2003

Fonte: A autora

Além dos artigos encontrados que utilizam métodos químicos, biológicos e alternativos, a exemplo dos óleos essenciais como já tinham sido encontrados nas buscas anteriores, foram também encontrados outro método de manejo não detectado anteriormente, que foi o plantio da cultura fora de época objetivando evitar o período de maior incidência da doença.

Sem levar em consideração a utilização de nenhum produto químico, o plantio antecipado foi outra forma estudada que se mostrou eficiente na prevenção ao surgimento do mofo cinzento. Dessa maneira, com a antecipação da semeadura, o período de florescimento não coincidirá com a época das chuvas, reduzindo assim os prejuízos causados pela doença (LOURENÇO Jr et al, 2017).

A última palavra utilizada na busca não apresentou grande dissimilaridade nos resultados, uma vez que o nome científico se mantém constante variando apenas os locais de busca. Sua eficiência foi a maior, dentre os demais termos utilizados, mesmo que este patógeno apareça em diversas culturas como demonstrados na literatura.

Os resultados da Tabela 3 também se assemelharam aos encontrados na Tabela 3.1. Para a busca com o uso da palavra-chave *Amphobotrys ricini*, foi possível localizar um total de 42 artigos válidos, sendo 39 para o Google Scholar 1(um) para o ano de 2020 e 2019, 4(quatro) no ano de 2017, 2(dois) para os anos de 2016, 2015, 2014 e 2013, 3(três) para os anos de 2012, 2011 e 2010, 5(cinco) no ano de 2009, 3(três) no ano de 2008 e 2007, 1(um) no ano de 2005 e 2004, 2(dois) em 2003 e 1(um) no ano de 2001. Sendo que para o portal Crossref 2(dois) foram utilizados, 1(um) no ano de 2014 e 1(um) no ano de 2010, e para o Science.gov 1(um) resultado no ano de 2017.

Tabela 3.1: Tabela contendo a quantidade de artigos encontrados e selecionados na plataforma de busca do Portal Crossref, Google Scholar e Science.gov utilizando a palavra-chave “*Amphobotrys ricini*”.

Busca	Artigo	Autor
Crossref	Avaliação de fungicidas, óleos essenciais e agentes biológicos no controle de <i>Amphobotrys ricini</i> em mamoneira (<i>Ricinus communis</i> L.)	Chagas et al, 2014
	Escala diagramática para avaliação de mofo cinzento (<i>Amphobotrys ricini</i>) da mamoneira (<i>Ricinus communis</i> L.)	Chagas et al, 2010

Google Scholar	Qualidade fisiológica e sanitária de acessos de mamoneira espontânea provenientes do Acre por modelos lineares generalizados	Siqueira et al, 2020
	Manejo químico do mofo cinzento da mamona causada por <i>Amphobotrys ricini</i>	Oliveira et al, 2019
	Eucalyptus essential oils in the quality of castor bean seeds	Gomes et al, 2017
	Caracterização agromorfológica e reação ao mofo cinzento de acessos de mamoneira	Neto et al, 2017
	Reaction of castor bean cultivars to fungicides and agronomic characteristics	Prazeres et al, 2017
	Effect of the sowing date and cultivar reaction on the gray mold progress on castor bean cultivars	Takaki et al, 2017
	Sensibilidade de <i>Amphobotrys ricini</i> à tiofanato-metílico e fluazinam	Datoto et al, 2016
	Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de mamoneira tratadas com óleo essencial de eucalipto	Silva et al, 2016
	Estudos de época de semeadura e arranjos de plantas de mamona	Acosta et al, 2015
	Severidade do mofo cinzento por época de semeadura em três cultivares de mamona	Eicholz et al, 2015
	Evaluation of fungicides, essential oils and biological agents on <i>Amphobotrys ricini</i> control in castor bean (<i>Ricinus communis L.</i>)	Chagas et al, 2014
	Efeito da temperatura sobre o período de incubação, período latente e produção de esporos de <i>Amphobotrys ricini</i> em frutos de mamoneira	Nascimento et al, 2014
	Suscetibilidade de cultivares de mamona ao mofo cinzento	EICHOLZ et al, 2013
	Effects and transmission of <i>Amphobotrys ricini</i> in <i>Ricinus</i> seeds	Silva et al, 2013
	Caracterização de <i>Amphobotrys ricini</i> , agente causal do mofo cinzento da mamoneira (<i>Ricinus communis L.</i>), avaliação de genótipos, controle químico e alternativo	Chagas et al, 2012
Eficácia de misturas de fungicidas químicos na microbiota e na qualidade fisiológica de sementes de mamoneira.	Coutinho et al, 2012	
Gray mold of castor: a review	Soares, 2012	

Incidência e severidade de mofo cinzento em plantios de mamona na Região Sul do Rio Grande do Sul	Eicholz et al, 2011
Epidemiologia e manejo do mofo cinzento da mamona	Moraes et al, 2011
Gray mold incidence and severity under different temperature, wetness period and conidial concentration	Sussel et al, 2011
Diagrammatic scale to assess gray mold (<i>Amphobotrys ricini</i>) in castor bean (<i>Ricinus communis L.</i>)	Chagas et al, 2010
Componentes monociclicos do mofo cinzento (<i>Amphobotrys ricini</i>) em diferentes genótipos de mamoneira	Soares et al, 2010
Produtividade e qualidade de sementes de mamona em sistema de transição agroecológica	Zuchi et al, 2010
Controle de mofo cinzento (<i>Amphobotrys ricini</i>) da mamoneira (<i>Ricinus communis L.</i>) por métodos químico, biológico e com óleos essenciais	Chagas et al, 2009
Zoneamento das áreas de risco da ocorrência de mofo cinzento da mamona no Brasil	Moraes et al, 2009
Epidemiology and management of gray mold of castor bean	Sussel et al, 2009
Diagrammatic scale to evaluate gray mold severity in castor bean	Sussel et al, 2009
Elaboration and validation of diagrammatic scale to evaluate gray mold severity in castor bean	Sussel et al, 2009
Incidência do mofo-cinzento da mamoneira em Canto do Buriti, Estado do Piauí.	Noronha et al, 2008
Epidemiology of gray mold of castor bean	Sussel et al, 2008
Epidemiologia do mofo-cinzento (<i>Amphobotrys ricini Buchw.</i>) da mamoneira	Sussel et al, 2008
Estrutura genética de populações de <i>Amphobotrys ricini</i> , agente causal do mofo cinzento da mamoneira	Bezerra et al, 2007
Estrutura genética e sensibilidade a fungicidas de <i>Amphobotrys ricini</i> , agente causal do mofo cinzento da mamoneira	Bezerra et al, 2007

	Intensidade do mofo-cinzento (<i>Amphobotrys ricini</i> (Buchw.) Hernnebert) em linhagens de mamoneira (<i>Ricinus communis</i> L.) cultivadas no estado de Alagoas e ...	Silva et al, 2007
	Resistência da mamoneira (<i>Ricinus communis</i> L.) ao mofo cinzento causado por <i>Amphobotrys ricini</i> .	Milani et al, 2005
	Cultivo de <i>Amphobotrys ricini</i> e detecção das enzimas málica, superóxido dismutase e esterase	Hoffmann et al, 2004
	Occurrence of Gray Mold Caused by <i>Amphobotrys ricini</i> on Castor Bean	Hoffmann et al, 2003
	Cultivo e análise isoenzimática de <i>Amphobotrys ricini</i> , agente causal do mofo cinzento da mamoneira	Hoffmann et al, 2003
	Esporulação de <i>Amphobotrys ricini</i> em frutos de mamoneira como componente de resistência ao mofo cinzento.	Silva et al, 2001
Science.gov	Efeito da época de semeadura e reação do cultivar no progresso do bolor cinzento em cultivares de mamona	Lourenço et al, 2017

Fonte: A autora

Para autores como CHAGAS et al. (2014), uma das formas de diminuir a infecção do mofo cinzento nas mamoneiras, além do uso de agentes biológicos, é por meio de fungicidas, porém de forma temporária. O mesmo acredita que o melhoramento genético se apresenta como um manejo mais adequado, já que deste modo pode evitar alguns danos que esses produtos possam vir a causar quando usados em excesso e de forma incorreta.

O manejo biológico é uma forma alternativa para o controle de infecções causadas por fungos como o *B. ricini* causador do mofo cinzento, pois foi observado que o uso indiscriminado de agrotóxicos levaram a evolução e posterior resistência desse patógeno ao uso de determinado agrotóxico utilizados para o controle desse fungo. As fúcsias (*Magellanica fúcsia*), foi uma alternativa utilizada no controle de infecção causada por esporos de *Clonostachys rósea*, nessa avaliação foram utilizadas 3 estirpes diferentes, as quais se demonstraram eficazes no controle do *Clonostachya* (SILVERA-PÉREZ et al, 2010).

No entanto, pesquisa sobre a genética de população de fungos, foi observado por autores BEZERRA et al (2007), os quais já buscavam estudar a variabilidade existente entre as populações desses microrganismos e conseqüentemente associarem ao uso de marcadores de forma a determinar parâmetros que buscassem o uso de fungicidas para seu melhor controle.

Do mesmo modo, estudos para identificar a quantidade de variabilidade genética presentes em uma população contendo 203 linhagens de mamoneira, possibilitaram identificar um elevado grau de variabilidade entre elas, identificando germoplasmas promissores para serem utilizados no melhoramento para resistência ao mofo cinzento (SILVA et al, 2019).

Nos Estados Unidos foi possível observar o desenvolvimento do mofo cinzento causado por *B. cinérea* em morangueiros a partir da extração de DNA presente em folhas e frutos da planta (AMORI et al, 2016). Por outro lado desenvolveu-se uma escala diagramática para a avaliação da severidade do mofo cinzento em amoras pretas (*Morus nigra L.*) (ARIAS et al, 2020). E ainda o uso de leveduras antagonistas no controle de mofo cinzento em frutos de uva (*Vitis sp.*) (THOMÉ et al, 2020).

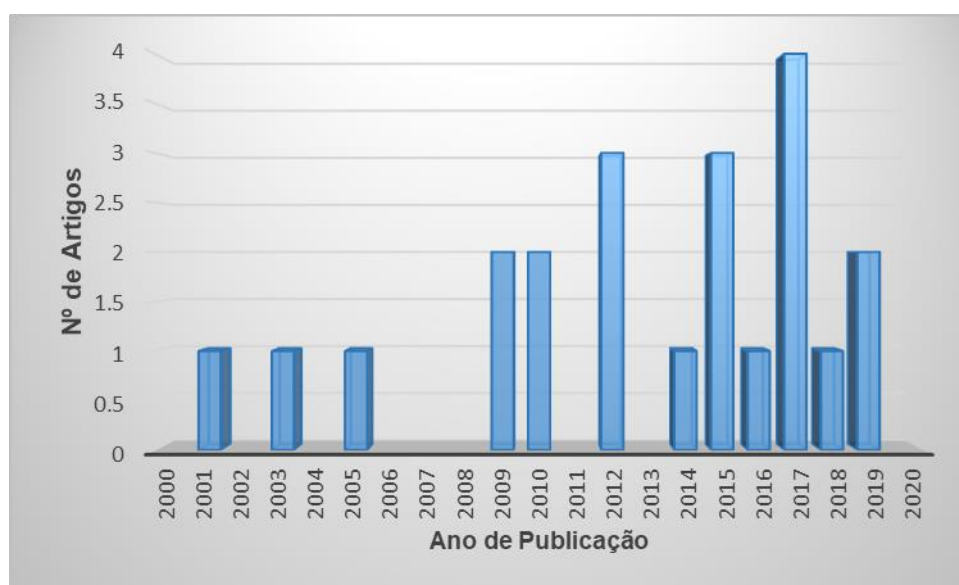
Após a análise das tabelas, foram elaborados gráficos visando a identificação de como se deu a distribuição ao longo dos anos a partir das palavras-chave utilizadas na pesquisa, em que foi possível observar que houve uma variação significativa entre elas, pois os resultados encontrados por ano variaram de 0 a 12, quando organizados por palavra-chave. Porém quando analisados todos os resultados juntos e eliminados todos os resultados duplicados esse número variou de 0 a 7, reduzindo assim essa amplitude.

Foi avaliada ainda a distribuição de todos os resultados encontrados ao longo dos anos, pois, essa análise possibilita uma visão geral de como mostraram-se as pesquisas em relação a esse patógeno na cultura da mamoneira nesse período conforme mostrado no gráfico 1.

Observa-se que desde o início da pesquisa no ano de 2000 até 2020, para os anos de 2000, 2006, 2007, 2008, 2011 e 2020, não foi encontrado nenhum resultado para o uso da palavra-chave doença da mamoneira e castor bean disease nos sites de busca Portal CAPES, Scielo, Google Acadêmico, Crossref, Google scholar e Science.gov. Foi possível ainda verificar que nos anos de 2001, 2003,

2005, 2014, 2016 e 2018 foram encontrados 1(um) artigo em cada ano, já para os anos de 2009, 2010 e 2019, 2(dois) artigos, em 2012 e 2015 3(três) artigos e 4(quatro) artigos em 2017.

Gráfico 1: Distribuição ao longo dos anos entre 2000 a 2020 dos resultados encontrados pelos sites de busca Portal CAPES, Scielo, Google Acadêmico, Crossref, Google scholar e Science.gov com o uso da palavra-chave doença da mamoneira/castor bean disease.



Fonte: A autora

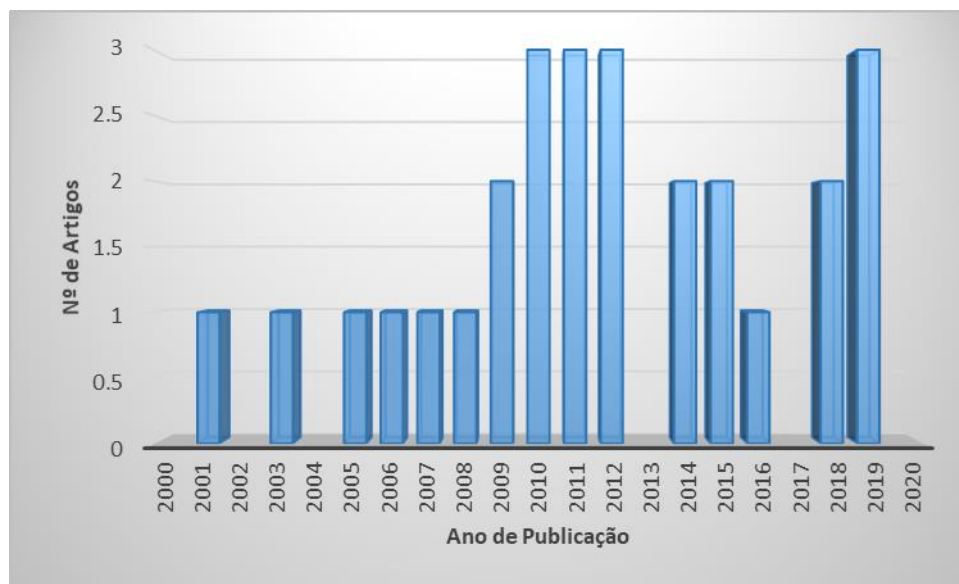
O ano de 2017 apresentou o melhor resultado de busca, porém a diferença entre o menor valor 0(zero) e o maior 4(quatro), uma variação considerável, mesmo a mamona bem como seus subprodutos ainda necessitando mais pesquisas envolvendo o patógeno.

Os estudos do biodiesel com a utilização do óleo da mamona contribuíram para a evolução das pesquisas com essa cultura, pois mesmo que a utilização do óleo de mamona torne o biocombustível mais viscoso, o que é ruim no ponto de vista de sua utilização, ainda assim o seu uso possibilita um ponto de fluidez baixo o que em baixas temperaturas é bom, além de possuírem outras boas características do ponto de vista bioquímico (KEERA et al, 2018).

No que diz respeito as palavras-chave “*mofo cinzento*” e “*gray mold*”, foi verificado que nos anos de 2000, 2002, 2004, 2013 e 2017 não foram encontrados nenhum resultado na busca, enquanto que nos anos de 2001, 2003, 2005, 2006, 2007, 2008 e 2016 foi averiguado 1(um) artigo para cada. Nos anos de 2009, 2014,

2015 e 2018 2(dois) artigos cada e nos anos de 2010, 2011, 2012 e 2019, 3(três) artigos cada, como traz o gráfico 2.

Gráfico 2: Distribuição ao longo dos anos entre 2000 a 2020 dos resultados encontrados pelos sites de busca Portal CAPES, Scielo, Google Acadêmico, Crossref, Google scholar e Science.gov com o uso da palavra-chave mofo cinzento/gray mold.



Fonte: A autora

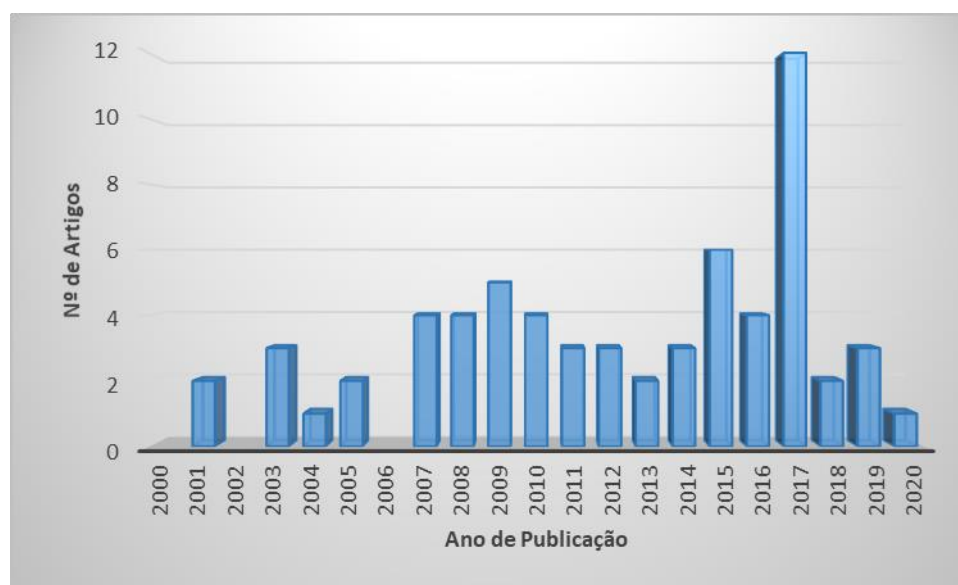
A produção da cultura da mamona vem sofrendo alterações ao longo dos anos, principalmente no Brasil devido a algumas dificuldades encontradas por produtores, como a disponibilidade de genótipos apropriados para cada região, além da disponibilidade de apoio técnico.

Avaliando a evolução ao longo dos anos entre 1990 a 2016 o cultivo da mamoneira, principalmente na Região Nordeste, foi possível observar uma tendência de oscilações tanto no preço quanto na produção, em função de diversas variações existentes no mercado e também no apoio técnico que é de grande valia para o produtor. Apesar de não ter havido um acréscimo significativo na produção, houve uma tendência de melhora na produção, porém a cultura ainda possui grande capacidade de crescimento produtivo no Brasil (FERREIRA e MELO, 2019).

Quando somado os resultados encontrados com o uso da palavra-chave “*Amphobotrys ricini*” no gráfico 3, observou-se que nos anos de 2000, 2002 e 2006 não foram encontrados nenhum resultado para as buscas, nos anos de 2001, 2005,

2013 e 2018 apresentaram 2(dois) resultados para cada ano. Em 2003, 2011, 2012, 2014 e 2019 foram encontrados 3(três) resultados por ano, para os anos de 2004 e 2020 1(um) resultado cada, para 2009 5(cinco) resultados, 6(seis) resultados em 2015 e 12 resultados em 2017.

Gráfico 3: Distribuição ao longo dos anos entre 2000 e 2020 dos resultados encontrados pelos sites de busca Portal CAPES, Scielo, Google Acadêmico, Crossref, Google scholar, Science.gov com o uso da palavra-chave *Amphobotrys ricini*,



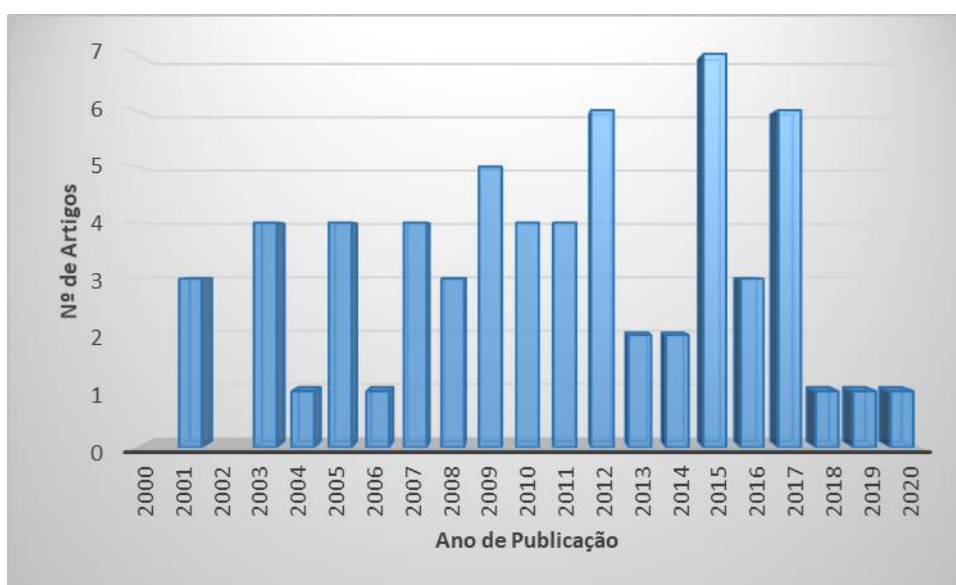
Fonte: A autora

O uso da palavra-chave "*Amphobotrys ricini*", foi a que mais identificou artigos, principalmente no ano de 2017. Além de alguns problemas citados a respeito da produção de mamona no Brasil, seca no Brasil, com ênfase para região Nordeste (MARENCO et al, 2013; 2016) afetando diretamente a produção de diversas culturas, dentre elas a mamoneira. Fator esse que acabou comprometendo o desenvolvimento das pesquisas acadêmicas em diversos segmentos.

Ao final das análises e eliminação das repetições presentes nos resultados selecionados, foi possível determinar que dentre todos os anos analisados, os anos 2000 e 2002 não apresentaram nenhum resultado na busca, enquanto que nos anos de 2001, 2008 e 2016 apresentaram 3(três) resultados cada. Para os anos de 2003, 2005, 2007, 2010 e 2011 foram encontrados também 3(três) resultados cada, em 2004, 2006, 2018, 2019 e 2020, apenas 1(um) resultado foi encontrado. Para

2009 5(cinco) resultados e 6(seis) nos anos de 2012 e 2017, e por fim o ano de 2015 foi o que melhor se apresentou com o total de 7(sete) resultados, como mostra o gráfico 4.

Gráfico 4: Distribuição ao longo dos anos entre 2000 e 2020 dos resultados encontrados pelos sites de busca Portal CAPES, Scielo e Google Acadêmico com o uso das palavras chave Doença da mamoneira/castor bean disease, mofo cinzento/gray mold e *Amphobotrys ricini*.



Fonte: A autora

Quando avaliado o gráfico, após a união de todos os resultados e eliminando-se as repetições, não há grandes alterações em relação aos anos de pesquisa do mofo cinzento. Nota-se oscilações nos anos de pesquisa, evidenciando que não há um padrão constante de altas e baixas, o que possivelmente reflete nas dificuldades encontradas por produtores como a falta de incentivo econômico e genótipos mais adaptados e resistentes às doenças, para cada região.

O estudo desenvolvido por Queiroga et al. (2001), apontou que ao avaliar a produção de mamona em cinco cidades da Bahia, os principais problemas acusados pelos produtores estavam na falta de genótipos apropriados para aquelas regiões, que por consequência acarretavam em questões fitossanitárias e baixa na produtividade; implicando na importância para o desenvolvimento de novas cultivares.

Para a melhoria na qualidade de genótipos de mamoneira, é necessário conduzir um estudo, selecionando características propícias para a resistência ao mofo cinzento, como feito por Silva et al. (2017), onde possibilitou a identificação de genótipos promissores para os caracteres: precocidade, deiscência dos frutos, estatura e produtividade, para futuros cruzamentos a partir desse estudo de divergência genética.

CONCLUSÃO

A cultura da mamoneira segue apresentando oscilações no seu cultivo e produtividade, bem como nas técnicas de manejo da cultura.

O uso de genótipos resistentes associados a um controle biológico é muito defendido por autores como uma maneira mais eficiente para controlar o mofo cinzento.

O ano de 2015 se destacou pela maior contribuição nos trabalhos acadêmicos disponíveis online, quando associadas todas as palavras-chave.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, T. F. *et al.* Estudos de época de semeadura e arranjos de plantas de mamona. in: XIX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e V Encontro de Iniciação à Docência, 11., 2015, Paraíba. **Ciência, luz e tecnologia**. Paraíba: Universidade do Vale do Paraíba, 2015. p. 1-6.

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento: AGROFIT. (org.). 2019 Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons!/ap_praga_detalhe_cons?p_id_cultura_praga=6552. Acesso em: 13 ago. 2021.

ARIAS, S. M. *et al.* Diagrammatic scale for measuring severity of gray mould in thornless Castilla blackberry (*Rubus glaucus* Benth). **Ciência Rural**, [S.L.], v. 50, n. 11, p. 1-7, 2020.

BEZERRA NETO, F. V. *et al.* Descritores quantitativos na estimativa da divergência genética entre genótipos de mamoneira utilizando análises multivariadas. **Revista Ciência Agronômica**, [S.L.], v. 41, n. 2, p. 294-299, jun. 2010.

BOCCHESE, C. A. C *et al.* Seleção de antagonistas para o controle biológico de *Botrytis cinerea* em tomateiro sob cultivo protegido. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 13, n. 1/2, p. 29-38, 20 dez. 2007.

BRENT, K. J; HOLLOMON, D. W. **Fungicide resistance in crop pathogens: how can it be managed**. Brussels. 2. ed. Belgium: Global Crop Protection Federation, 1995. 50 p.

BURATTO, J. S. *et al.* Correlação entre tamanho de espiga e outros caracteres morfológicos em triticale / Correlation between ear size and others morphological characters in triticale. **Brazilian Journal Of Animal And Environmental Research**, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 2775-2781, 2020.

CAMILI, E. C. *et al.* Vaporização de ácido acético para o controle pós-colheita de *botrytis cinerea* em uva 'Itália'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.L.], v. 32, n. 2, p. 436-443, 11 jun. 2010.

CHAGAS, H. A. *et al.* Avaliação de fungicidas, óleos essenciais e agentes biológicos no controle de *Amphobotrys ricini* em mamoneira (*Ricinus communis* L.). **Summa Phytopathologica**, [S.L.], v. 40, n. 1, p. 42-48, mar. 2014.

CHAGAS, H. A. *et al.* Escala diagramática para avaliação de mofo cinzento (*Amphobotrys ricini*) da mamoneira (*Ricinus communis* L.). **Summa Phytopathologica**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 164-167, jun. 2010.

Congresso Brasileiro de Mamona Energia e Riciniquímica., 3., 2008, [S.I.]. **Esporulação de *Amphobotrys ricini* em frutos de mamoneira como componente de resistência ao mofo cinzento.** [S.I.]: Embrapa, 2009. 5 p.

Congresso da Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas. 2015, Pelotas. **Avaliação da seletividade de herbicidas de diferentes mecanismos de ação em genótipos pré-comerciais e em cultivares de mamoneira, isolada e em consórcio com a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) - SAFRAS 2013/2014 E 2015.** Pelotas, Rs: Embrapa Clima Temperado, 2016. 4 p.

DANTAS, F. V. *et al.* Divergência genética em mamoneira por caracteres morfológicos e moleculares. In: ARRIEL, Nair Helena Castro *et al.* **II Encontro de Produção Científica da Embrapa Algodão EPC 2007.** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 2007. p. 23-24.

DATOVO, C. de O; SOARES, D. J. Sensibilidade de *Amphobotrys ricini* à tiofanato-metílico e fluazinam. in: 10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016, 10., 2016, Campinas, São Paulo. **Congresso.** Campinas, São Paulo: Ciic, 2016. v. 16413, p. 1-7.

DUARTE, D. B. *et al.* *Amphobotrys ricini* causing gray mold on *Acalypha herzogiana* in Brazil. **Australasian Plant Disease Notes**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 133-135, 24 out. 2013.

EICHOLZ, E. D. *et al.* Severidade do mofo-cinzento por época de semeadura em três cultivares de mamona. **Embrapa Clima Temperado**, Pelotas, Rs, v. 1, p. 1-24, out. 2015.

FERREIRA, R. S. *et al.* Análise das fontes de crescimento do valor bruto da produção da mamona no período de 1990 a 2016. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 487, 14 maio 2019.

GEDIL, M; KUMAR, M; IGWE, D. Isolation and characterization of resistant gene analogs in cassava, wild *Manihot* species, and castor bean (*Ricinus communis*). **Frican Journal Of Biotechnology**, Nigéria, v. 11, p. 15111-15123, out. 2012.

GOMES *et al.* Óleo essencial de eucalipto na qualidade de sementes de mamoneira. **Revista Brasileira de Agroecologia** V. 12, p. 248-254, Jul. 2017.

- GOMES, R. dos S. S. *et al.* Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de mamoneira tratadas com óleo essencial de eucalipto. **Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva** 3, [S.L.], p. 228-237, 4 abr. 2019. Atena Editora.
- HAASE, D. L.; TAYLOR, D. Gray Mold. **Forest Nursery Pests: Conifer and Hardwood Diseases**. P. 121-122, jun. 2012.
- HOFFMANN, L. V. *et al.* Análise Isoenzimática de *Amphobotrys ricini*, Agente Causal do Mofo Cinzento da Mamoneira. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Campina Grande, PB, p. 1-4, dez. 2003.
- KEERA, S. T.; SABAGHT, S. M.; TAMAM, A. R. Produção e otimização de biodiesel de óleo de mamona. **Jornal Egípcio de Petróleo**. v. 27, ed. 4, p. 979-984, dez. 2018.
- KOBORI, N.; MASTRANGELO, T. CICERO, S. M.; CASSIERI, P.; MORAES, M. H. D.; WALDER, J. M. M. Effects of gamma irradiation on physiological and phytosanitary qualities of Brazilian castor bean seeds, *Ricinus communis* (cv. IAC Guarani). **Research Journal of Seed Science**. v. 3, ed. 2, p. 70-81, 2010.
- LIMA, J. S. *et al.* Escala diagramática para avaliação da severidade do oídio em castanhas de caju. **Summa Phytopathologica**, [S.L.], v. 44, n. 3, p. 252-260, set. 2018.
- LOPES, P. *et al.* Resistência de *Botrytis cinerea* a fungicidas no controle do mofo cinzento em morango no Brasil. *Bragantia*. **Bragantia**, Campinas, v. 76, n. 2, jun. 2017.
- LOURENÇO, V. *et al.* Effect of the sowing date and cultivar reaction on the gray mold progress on castor bean cultivars. **Crop Protection**, [S.L.], v. 110, p. 214-220, ago. 2018.
- MARENCO, J. A. *et al.* Two Contrasting Severe Seasonal Extremes in Tropical South America in 2012: flood in amazonia and drought in northeast brazil. **Journal Of Climate**, [S.L.], v. 26, n. 22, p. 9137-9154, 29 out. 2013.
- MARENCO, J. A. *et al.* A seca de 2012-15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico. **Climanalise**, São Paulo, p. 49-54, nov. 2016.
- MARRONI, I. V. *et al.* Efeito do tratamento com calor seco e água quente sobre a germinação e controle de micro-organismos associados às sementes de mamoneira. **Arquivos do Instituto Biológico**, [S.L.], v. 76, n. 4, p. 761-767, dez. 2009.

- Micologia Ambiental e Aplicada, 8, 2008, [S.I.]. **Baseline sensitivity of *Amphobotrys ricini* to fluazinam and thiophanate-methyl**: Fitopatologia. [S.I.]: Congresso Brasileiro de Micologia, 2016. 1 p.
- MILANI, M. Descritores de Mamona utilizados pela Embrapa Algodão. Campina Grande: **Embrapa**, Campina Grande-PB, v. 1, p. 1-40, set. 2008.
- MILANI, M. et al. Resistência da Mamoneira (*Ricinus communis* L.) ao Mofo Cinzento Causado por *Amphobotrys ricini*. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Campina Grande,-PB. v. 1, p. 1-24, out. 2005.
- OLIVEIRA NETO, S. S. de et al. Morphological characterization and selection of castor bean accessions for mechanized production1. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, [S.L.], v. 49, p. 1-9, 21 out. 2019.
- OLIVEIRA NETO, S. S. de. **Caracterização agromorfológica e reação ao mofo cinzento de acessos de mamoneira**. 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/151334>. Acesso em: 05 set. 2020.
- OLIVEIRA, R. N. de. **Manejo químico do mofo-cinzento-da- mamona causada por *Amphobotrys ricini***. 2019. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Instituto Federal Goiano, Urutaí-Go, 2019. Disponível em: https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_1/2019-12-03-12-36-09Rafael%20Neres%20de%20Oliveira.pdf. Acesso em: 05 set. 2020.
- OSÓRIO, G. T. et al. Efeito de agentes fumigantes sobre o bolor azul e o mofo cinzento em frutos de maçã. **Tropical Plant Pathology**, [S.L.], v. 38, n. 1, p. 63-67, fev. 2013.
- PINTO, C. de M. et al. Correlação e análise de caminhamento em mamona e girassol. **Revista Científica Rural**, [S.L.], v. 20, n. 2, p. 129-143, 21 set. 2018.
- PRAZERES, A. G et al. Reação de cultivares de mamoneira com fungicidas e as características agronômicas. **Agrotrópica (Itabuna)**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 75-84, 30 abr. 2017.
- PUIATTI, G. A.; CECON, P. R.; NASCIMENTO, M. Comparação de métodos de agrupamento no estudo de divergência genética em acessos de pimenta. **UFV**. p. 7, 2012.
- QUEIROGA, V. P.; SANTOS, R. F.; QUEIROGA, D. A. N. Levantamento da produção de mamona (*Ricinus communis* L.) em uma amostra de produtores em

cinco municípios do Estado da Bahia. **Revista Agro@ambiente**, Boa Vista. v. 5, n. 2, p.148-157, ago. 2011.

ROGÉRIO, F. *et al.* Seed treatment influence with carboxin + Thiram to initial development of safflower plants. **Journal Of Food: Agriculture & Environment**, [S.I.], v. 10, p. 675-676, 3 abr. 2012.

SILVA, A. R. da *et al.* Characterization and performance of castor bean lineages and parents at the UFRB germplasm bank. **Plos One**, [S.L.], v. 14, n. 1, 7. jan. 2019.

SILVA, A. R. *et al.* Genetic divergence among castor bean lines and parental strains using ward's method based on morpho-agronomic descriptors. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 39, n. 3, p. 307-313, Set. 2017.

SILVERA-PÉREZ, A. E. *et al.* Controle do mofo cinzento com *Clonostachys rosea* na produção de mudas de fúcsia. **Tropical Plant Pathology**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 163-169, jun. 2010.

SOARES, D. J. Gray mold of castor: a review. **Plant Pathology**. [S.L.] p. 2019-2040, 2012.

SUSSEL, A. A. B. *Et al.* Incidência e severidade do mofo cinzento da mamoneira sob diferentes temperaturas, períodos de molhamento e concentração de conídios. **Summa Phytopathologica**. Botucatu. v.37, n.1, p.30-34, jan. 2011.

SUSSEL, A. A. B.; POZZA, E. A.; CASTRO, H. A. Elaboration and validation of diagrammatic scale to evaluate gray mold severity in castor bean. **Tropical Plant Pathology** v. 34 , n. 3, p. 186-191, jun. 2009.

THOMÉ, R. M. *et al.* In vitro control of *Botrytis cinerea* and *Penicillium italicum* by antagonistic yeasts. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 41, n. 5, p. 2411-2418, 2020.

TRAUTENMÜLLER, J. W.; BORELLA, j.; MINATTI, M. Avaliação de plantas de *Cordia americana* em viveiro utilizando caracteres morfológicos. **BIOFIX Scientific Journal**. v. 2, n. 2, p. 65-70, nov. 2017.

VELOSO, R. A. *et al.* Composição e fungitoxicidade do óleo essencial de capim citronela em função da adubação orgânica. **Pesq. agropec. Bras.** Brasília, v. 47, n. 12, p. 1707-1713, dez. 2012.

WARWICK, D. R. *et al.* Escala diagramática para avaliação da severidade da Atrofia Letal da Coroa do Coqueiro (ALCC). **EMBRAPA**. Aracaju, abr. 2019.

XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 2009, Paraíba. **Zoneamento das áreas de risco a ocorrência do mofo cinzento da mamona no Brasil.** Paraíba: Universidade do Vale do Paraíba, 2009. 6 p.

XL Congresso Paulista de Fitopatologia, 2017, Campinas, São Paulo. **Reação de acessos de mamoneira a *Amphobotrys ricini*, agente causal do mofo cinzento.** Campinas, São Paulo: Summa Phytopathologica, 2018. 6 p.

YAMUNA, C. et al. Effect of phyllosphere and spike mycoflora on castor gray mold incited by *Amphobotrys ricini*. **Journal of oil seeds research**. v. 31, n. 2, p. 95-193, jun. 2015.

ZHOU, Y. et al. Contrast Between Orange- and Black-Colored Sclerotial Isolates of *Botrytis cinerea*: Melanogenesis and Ecological. **Plant disease**, v. 102 n. 2, fev. 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos muitos esforços que vem sendo feitos por diversos pesquisadores ao longo de décadas, é notável que a cultura da mamona ainda é um tanto quanto discriminada, o que reforça a necessidade de mais estudos serem realizados visando uma maior disseminação e cultivo da cultura, com materiais adaptados para cada região do país, tendo em vista a variedade de ambientes presente no Brasil.

O progresso dos estudos a partir da genética e do melhoramento possibilitam uma amplitude maior de possibilidades de avanços na cultura, como o controle genético de caracteres que venham a influenciar na produtividade de do seu óleo extraído e na produção de grãos, além de ampliar seu uso para princípios bioativos e fitoterápicos, além do melhor entendimento dos estádios de desenvolvimento da cultura para melhor o aproveitamento de seu potencial produtivo. Culminando em aumento do interesse em pesquisas com a cultura, bem como a disposição de investimentos na pesquisa para a realização de tais pesquisas.

Por fim, a mamona segue sendo uma planta que se for explorada corretamente permitirá o desenvolvimento de diversas regiões no Brasil, tendo em vista que no Brasil há diversas regiões com necessidades específicas para as condições edafoclimáticas sendo a mamoneira bastante eclética em sua adaptabilidade, portanto, uma opção bem vantajosa para a ampliação de seus estudos em distintas regiões do país.