

**PRODUÇÃO DE FEIJÃO-CAUPI - (VIGNA UNGUICULATA (L.) WALP).
UMA PLANTA RESISTENTE À SECA É MUITO COMUM EM REGIÕES DO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

**COWPE BEAN PRODUCTION - (VIGNA UNGUICULATA (L.) WALP). A
DROUGHT-RESISTANT PLANT IS VERY COMMON IN REGIONS OF THE
BRAZILIAN SEMI-ARID**

Felipe Rodrigues Maia¹

Resumo: O feijão-caupi é uma planta dicotiledônea, originária da África que pertence à ordem Fabales, Família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolina, gênero *Vigna*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp, o feijão é considerada uma planta resistente à seca e é muito comum em regiões do semiárido brasileiro. É comumente conhecido como, feijão-de-corda, feijão-macassar, feijão-fradinho ou feijão-verde entre outras. Diante disto, o objetivo do presente estudo, foi realizar uma revisão bibliográfica dos estudos publicados nos últimos anos para observar o potencial nutricional e sua viabilidade econômica para a sua produção. As buscas foram realizadas nas bases de dados do Google acadêmico. A área colhida de feijão-caupi no mundo é de aproximadamente 11.806.648 hectares, com uma produção de 5.389.235 toneladas, destacando-se entre os maiores produtores a Nigéria (2.916.00 toneladas) e Níger (1.265.839 toneladas). A produção do feijoeiro-caupi no Brasil concentra se nas regiões Nordeste (1,2 milhões de hectares) e Norte (55,8 mil hectares) cultivado predominantemente no sertão semiárido da região Nordeste, o feijão-caupi é cultivado em praticamente todas as microrregiões do estado da Paraíba, com uma produção de 62.018 toneladas em uma área de 186.151 hectares, ocupando

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB. Técnico em Edificações e Ciências Biológicas. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1016-390X>



o quarto lugar em área plantada no Nordeste. Os resultados mostram que o feijão-caupi possui boas reservas energéticas e nutricionais que pode ser utilizado em inúmeras receitas, entre essas, sobremesas refogadas, doces, entre outros. Sendo assim, o mesmo apresenta-se como um alimento muito rico e nutritivo. Foi feita uma visita a algumas das propriedades do senhor Felipe Rodrigues Maia, na comunidade rural Sítio Cedro, com coordenadas geográficas de 37°57'20" de longitude ao oeste e latitude ao sul de 07°44'57". Situa-se a aproximadamente quatro quilômetros da zona urbana do município de Princesa Isabel - PB, para conhecer as formas de cultivo de produção e as principais pragas que afetam a plantação na região semiárida e como lidar com este problema, já que se tem como fator determinante para o cultivo saber suas formas e como lidar com as pragas. Diante do que foi obtido nas pesquisas, o feijão deve sim ser inserido na alimentação humana de forma complementar, tendo em vista que a cultura é bastante representativa na região onde exerce efetiva participação na dieta alimentar da população, por constituir-se em excelente fonte de proteínas e carboidratos de baixo custo.

Palavras Chaves: Feijão-caupi – Vírus – Produção – Adubação.

Abstract: Cowpea is a dicotyledonous plant, originating from Africa, belonging to the order Fabales, Family Fabaceae, subfamily Faboideae, tribe Phaseoleae, subtribe Phaseolina, genus *Vigna*, species *Vigna unguiculata* (L.) Walp, the bean is considered a plant resistant to drought and is very common in regions of the Brazilian semi-arid region. It is commonly known as cowpea, macassar bean, black-eyed pea or green bean, among others. Given this, the objective of the present study was to carry out a bibliographical review of studies published in recent years to observe the nutritional potential and its economic viability for its production. The searches were carried out in Google Scholar databases. The harvested area of cowpea in the world is approximately 11,806,648 hectares, with a production of 5,389,235 tons, with Nigeria (2,916,00 tons) and Niger (1,265,839 tons) standing out among the largest producers. Cowpea production in Brazil is concentrated in the Northeast (1.2 million hectares) and



North (55.8 thousand hectares) regions, predominantly cultivated in the semi-arid hinterland of the Northeast region, cowpea is cultivated in practically all micro-regions in the state of Paraíba, with a production of 62,018 tons in an area of 186,151 hectares, ranking fourth in planted area in the Northeast. The results show that cowpea has good energy and nutritional reserves that can be used in numerous recipes, including sautéed desserts, sweets, among others. Therefore, it presents itself as a very rich and nutritious food. A visit was made to some of Felipe Rodrigues Maia's properties, in the rural community Sítio Cedro, with geographic coordinates of 37°57'20" longitude to the west and latitude to the south of 07°44'57". It is located approximately four kilometers from the urban area of the municipality of Princesa Isabel - PB, to learn about the forms of production cultivation and the main pests that affect plantations in the semi-arid region and how to deal with this problem, as it is a factor. Knowing its forms and how to deal with pests is crucial for cultivation. In view of what was obtained in the research, beans should be included in the human diet in a complementary way, considering that the crop is quite representative in the region where it plays an effective role in the population's diet, as it constitutes an excellent source of low-cost proteins and carbohydrates.

Keywords: Cowpea – Virus – Production – Fertilization.

INTRODUÇÃO

No Brasil a agricultura familiar é sem dúvidas a principal fonte de abastecimento alimentar, representando uma parcela significativa na produção nacional de alimentos. Mas, os agricultores familiares necessitam de meios de produção apropriados a sua realidade e também gerar sua fonte de renda, a produção do feijão-caupi, une vantagens ambientais e econômicas ao produtor, sendo uma alternativa que pode ser apropriada para o agricultor familiar, com menor dependência de insumos externos, apresentando maior economia e maior segurança para os agricultores e consumidores.



O feijão-caupi é uma cultura bem adaptada ao Norte e Nordeste do País, apresentando uma relevância social e econômica, sobretudo devido ao seu valor nutricional, geração de renda e tolerância ao consórcio. É uma cultura de grande relevância socioeconômica, notadamente em razão da grande quantidade de mão de obra demandada no seu cultivo (Salgado et al., 2012), gerando diversos empregos diretos e indiretos. Porém além das condições adversas do meio ambiente, a falta de informações técnicas, tanto sobre o manejo mais adequado do solo para o cultivo do feijão, quanto às variedades de feijão mais resistentes e produtivas, têm levado os sistemas agrícolas da região a extrema vulnerabilidade da produtividade (Freire Filho et al., 2001).

O uso eficiente dos recursos naturais nos sistemas orgânicos de produção é fundamental para alcançar o equilíbrio ecológico e a sustentabilidade do sistema produtivo (Marouelli et al., 2011). Essa leguminosa é de grande valor social e econômico para o Brasil, pois além de possuir excelente qualidade nutricional, possibilita a geração de renda e atua como produto eficiente para atenuar a escassez de alimentos no mundo.

Em relação ao seu cultivo na Paraíba, pode-se salientar que o feijão-caupi é de grande importância por fazer parte da dieta alimentar da maioria da população, constituindo uma rica fonte de proteínas e carboidratos de baixo custo (Silva e Oliveira, 1993; IBGE, 2005). Isso explica o fato dele ser cultivado em quase todas as microrregiões do Estado, totalizando uma área em torno de 186.151 ha, com produção de 62.018 toneladas/ano e um rendimento médio de 382 kg/ha. Dados estes, que segundo o IBGE (2005), permitem que a cultura encontra-se na quarta posição em área plantada no Nordeste.

De acordo com Vieira et al. (2006) os produtores comumente utilizam o cultivo do feijão-caupi consorciado com outras culturas, sobretudo com o milho. Para esses autores, a falta de recursos tecnológicos dos agricultores, manejo inadequado de pragas e doenças, juntamente com a escassez ou má distribuição de chuvas, são fatores que contribuem para o baixo rendimento médio da cultura.

Além desses fatores citados anteriormente, a incidência de doenças infecciosas, sobretudo as de origem viral contribuem para a redução da produtividade. De acordo com Lima et al., (2005) as

doenças ocasionadas por vírus, são consideradas os principais fatores responsáveis pelos maiores prejuízos.

Hampton et al. (1997) afirmam que existem pelo menos 20 espécies de vírus no mundo que podem afetar o feijão-caupi e, entre os principais no Brasil, destacam-se o Cowpea severe mosaic virus (CPSMV), pertencente ao gênero Comovirus; Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV), pertencente ao gênero Potyvirus, Cucumber mosaic virus (CMV), pertencente ao gênero Cucumovirus e Cowpea golden mosaic virus (CGMV) pertencente ao gênero Begomovirus (Lima et al., 2005; Pio-Ribeiro et al., 2005). Todos esses vírus podem ocorrer isoladamente ou em infecções mistas ocasionando alterações nos sintomas da doença. Diante do exposto, a problemática do tema abordado é: Quais as dificuldades da produção e cultivo do feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da adubação no cultivo do feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp, verificar aspectos epidemiológicos dos vírus que ocorrem na região do sertão paraibano.

REFERENCIAL TEÓRICO

Sistema de produção

O feijão-caupi também conhecido vulgarmente como feijão-de-corda, feijão macassar é classificado botanicamente como uma planta Dicotiledônea, da ordem Fabales, família Fabaceae, gênero *Vigna*, espécie *Vigna Unguiculata* (L.) Walp.. É uma cultura muito antiga no Brasil, presente desde a época da colonização portuguesa. Foi advinda do continente africano, sendo introduzida primeiramente no estado da Bahia (Freire Filho et al., 1988) e, posteriormente, bastante difundida por todo o território nacional, mas principalmente no Norte e Nordeste do País, este último em destaque nacional, cujo cultivo da leguminosa predomina sobretudo no sertão semiárido, onde é considerada alimento básico constituinte da dieta da população.



Em relação ao cultivo, é importante indicar os fatores climáticos os quais a cultura do feijão-caupi depende diretamente, dentre eles têm-se a precipitação e a temperatura do ar, que permitem avaliar a época mais adequada para a implantação da cultura. Há também o fotoperíodo, vento e radiação solar que interferem no seu cultivo e produção. Ainda tratando-se dos fatores relacionados ao cultivo do feijão-caupi, ressalta-se o regime hídrico necessário para sua plena produção, a qual exige o mínimo de 300 mm de precipitação no caso de regime de sequeiro.

Isso evidencia que regiões que apresentam precipitações médias anuais em torno de 250 e 500 mm são consideradas aptas para a implantação da cultura. Entretanto, o principal problema que dificulta o pleno crescimento e desenvolvimento da cultura não está diretamente associado à quantidade precipitada, mas sim, à distribuição ao longo do seu ciclo produtivo (Embrapa, 2003).

O feijão-caupi pode ser cultivado em diversos tipos de solos, porém desenvolve-se com maior eficiência em solos com teor de matéria orgânica regular, descompactados, leves e profundos, com boa aeração e que apresentem de média a alta fertilidade. Todavia, também podem ser cultivados em solos com baixa fertilidade, desde que sejam realizadas aplicações de fertilizantes químicos e/ou orgânicos (Embrapa, 2003).

Importância econômica

O feijão-caupi, feijão-de-corda ou feijão-macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma excelente fonte de proteínas (23% a 25% em média) e apresenta todos os aminoácidos essenciais, carboidratos (62%, em média), vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura (teor de óleo de 2%, em média) e não conter colesterol.

Representa alimento básico para as populações de baixa renda do Nordeste brasileiro. Apresenta ciclo curto, baixa exigência hídrica e rusticidade para se desenvolver em solos de baixa fertilidade e, por meio da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* tem a habilidade para fixar nitrogênio do

ar. Pelo seu valor nutritivo, o feijão-caupi é cultivado principalmente para a produção de grãos, secos ou verdes, para o consumo humano, in natura, na forma de conserva ou desidratado.

Além disso, o caupi também é utilizado como forragem verde, feno, ensilagem, farinha para alimentação animal e, ainda, como adubação verde e proteção do solo. A área ocupada com feijão-caupi, no mundo, está em torno de 12,5 milhões de ha, com 8 milhões (64% da área mundial) na parte oeste e central da África. A outra parte da área está localizada na América do Sul, América Central e Ásia, com pequenas áreas espalhadas pelo sudoeste da Europa, sudoeste dos Estados Unidos e Oceania. Entre todos os países, os principais produtores mundiais são Nigéria, Níger e Brasil (Quin, 1997).

No Brasil, o feijão-caupi é cultivado predominantemente no sertão semi-árido da região Nordeste e em pequenas áreas na Amazônia. Representa 95% a 100% do total das áreas plantadas com feijão-caupi nos Estados do Amazonas, Maranhão, Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte (Maia, 1996). No Nordeste, a produção e a produtividade são de 429.375 t e 303,5 kg/ha, respectivamente. Os maiores produtores são os Estados do Ceará (159.471 t), Piauí (58.786 t), Bahia (50.249 t) e Maranhão (35.213 t), os quais também apresentam as maiores áreas plantadas (Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 1993-2001). Com relação aos aspectos socioeconômicos, a cultura do feijão-caupi é responsável pela geração de 1.451.578 empregos/ano no Brasil, com o valor de produção estimado em US\$249.142.582,00/ano (Caupi movimenta ... , 2001).

Solos e adubação

Dentro de um Sistema de produção, a análise de solo é uma prática fundamental para avaliar as condições do solo e adaptar o manejo da cultura de acordo com as necessidades específicas das plantas, árvores, e outros componentes do sistema.

A análise de solo é vital para selecionar espécies apropriadas, ajustar as práticas de manejo, melhorar a fertilidade do solo e manter um ambiente saudável para árvores, culturas e outros elementos



do sistema. A interpretação dos resultados deve ser adaptada às necessidades específicas e das espécies cultivadas. Consultar um especialista ou agrônomo é altamente recomendado para otimizar o desempenho do seu sistema de produção.

O feijão-caupi pode ser cultivado em quase todos os tipos de solos, merecendo destaque os Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Flúvicos. De um modo geral, desenvolve-se em solos com regular teor de matéria orgânica, soltos, leves e profundos, arejados e dotados de média a alta fertilidade. Entretanto, outros solos como Latossolos e Neossolos Quartzarênicos com baixa fertilidade podem ser utilizados, mediante aplicações de fertilizantes químicos e/ou orgânicos.

O potencial produtivo dos solos brasileiros está ligado diretamente à quantidade de matéria orgânica, pois ela contribui significativamente para a estruturação do solo, retenção da água, disponibilidade de nutrientes, para o equilíbrio químico, físico e biológico e complexidade de elementos tóxicos e é de suma importância que os agricultores adotem tecnologias que melhorem a qualidade da matéria orgânica no solo, como o uso de adubos orgânicos. Neste trabalho, foram utilizados adubos orgânicos, que são constituídos basicamente de resíduos de origem vegetal, animal (Maia, 2023).

Através da decomposição da matéria orgânica e da ciclagem dos nutrientes no sistema agroflorestal, torna-se a produção mais sustentável e rentável no médio e longo prazo, uma vez que minimiza gastos com insumos voltados à melhoria da fertilidade do solo. A própria biomassa e a atividade microbiana nos SAFs, possibilitam uma maior fertilidade do solo. Um dos benefícios do SAF é reduzir a perda de fertilidade, e também ajudar no desenvolvimento das culturas. Através deste sistema, a combinação de outras espécies arbóreas que são plantadas juntas no momento certo para que se possa controlar a competição e ajudar a cultura a se desenvolver (Souza, 2019).

A falta de conhecimento dos pequenos agricultores da nossa região sobre alternativas sustentáveis para a produção agrícola, muitas das vezes provocam descrença por parte deles em qualquer prática que exija mudança no modo tradicional de produção. Ao qual estão acostumados de geração em

geração. É necessário portanto, que se ofereça a essas comunidades com mais frequência o acesso à informações sobre novas formas ecologicamente viáveis de produção, bem como oferecer possibilidades concretas a esses produtores de uma mudança de atitude que promova gradativamente uma mudança de consciência e assim torná-los agentes transformadores da sua realidade.

Cultivares

A escolha correta da cultivar para um determinado ambiente e sistema de produção é de grande importância, para a obtenção de uma boa produtividade. Contudo, isso por si só não é suficiente para o sucesso da exploração. É necessário, também, que a cultivar tenha características de grão e de vagem, que atendam às exigências de comerciantes e consumidores.

Para o cultivo de pequenas áreas, onde o produtor tem condições de fazer duas ou mais colheitas manuais, as cultivares mais indicadas são aquelas de ciclo médio. Para o cultivo de grandes áreas é importante que sejam utilizadas duas ou mais cultivares de ciclos diferentes. Isso reduz o risco de perda por veranico ou algum outro fator adverso, e faz com que a maturidade seja alcançada de forma escalonada, facilitando a colheita (Souza, 2023).

Para os cultivos tradicionais, geralmente em pequenas áreas e em consórcio, a arquitetura não é tão importante, mas deve ser dada preferência por cultivares semi-prostradas, com ramos de tamanho médio a longo. Para cultivos de sequeiro mais tecnificados e cultivos irrigados, a arquitetura passa a ter maior importância, devendo ser dada preferência por cultivares de porte mais compacto e mais ereto, de ramos curtos, que permitam, inclusive, a colheita mecânica.

Dessas características, entretanto, a cor parece ser o fator mais importante na formação do preço do produto. Portanto, é importante que o produtor procure usar cultivares que tenham grãos bem aceitos pelos comerciantes e consumidores.

Nas áreas semi-áridas, mais sujeitas à distribuição irregular das chuvas e a veranicos longos,

devem ser usadas cultivares mais rústicas, mais tolerantes a estresses hídricos e com maior capacidade de recuperação após uma estiagem. Para áreas mais favorecidas e sistemas de produção em que são feitas correção de acidez de solo, aplicação de fertilizantes, controle de ervas e controle de pragas e de doenças, como no caso da região dos cerrados, devem ser usadas cultivares que respondam à melhoria na qualidade do ambiente (Peixoto, 2023).

Para produção de feijão verde (vagem verde ou grãos verdes) em pequenas áreas, deve ser dada preferência por cultivares semi-prostradas, com ramos médios a longos, com longo período de floração e frutificação, que possibilitem várias colheitas. Essas cultivares devem ter vantagens atrativas para o comprador, devem ser uniformes, bem granadas, murchar mais lentamente e ter a relação de peso grão verde/peso vagem verde superior a 60%. Também devem ter a capacidade de preservar um bom aspecto pós colheita e serem de fácil debulha manual. Em ambos os tipos de produção, grãos secos e vagens verdes, é muito importante que as cultivares sejam bem adaptadas, tenham uma boa capacidade produtiva, um bom nível de resistência a doenças e pragas é um bom aspecto no campo (Cordovil, 2023).

Vírus em feijão-caupi

O feijão-caupi pode ser naturalmente infectado por mais de 20 espécies de diferentes gêneros de vírus (Hamptom et al., 1997) e no Brasil, entre os principais que infectam naturalmente, podem-se citar o Cowpea severe mosaic virus (CPSMV), 15 família Comoviridae, gênero Comovirus; Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV), família Potyviridae, gênero Potyvirus, Cucumber mosaic virus (CMV), família Bromoviridae, gênero Cucumovirus e Cowpea golden mosaic virus, família Geminiviridae, gênero Begomovirus (Lima et al., 2005; Pio-Ribeiro et al., 2005).

A doença conhecida como mosaico severo é causada pelo CPSMV e foi inicialmente relatada no Brasil por Oliveira (1947) no Rio Grande do Sul. Desde então, a distribuição deste vírus alcançou todas as regiões produtoras de caupi. É considerada uma das principais doenças dessa cultura, sendo

relatada em praticamente todos os Estados produtores do Norte e Nordeste do Brasil (Lima et al, 2005). Os sintomas ocasionados pelo CPSMV são geralmente severos nas cultivares suscetíveis, incluindo modificações de cor e hábitos das plantas que são geralmente visíveis em todos os órgãos aéreos da planta.

Os primeiros sintomas aparecem, normalmente, de três a quatro dias após a inoculação. Quando a infecção ocorre em plantas jovens, os sintomas são drásticos e visíveis, causando inclusive necrose na extremidade superior do caule, morte dos brotos terminais e queda prematura das folhas (Pio-Ribeiro et al., 2005). O CPSMV possui genoma constituído por duas moléculas de RNA de fita simples de senso positivo denominadas RNA 1 e RNA 2 (Van Regenmortel et al., 2000).

Ambas as moléculas de RNA são necessárias para a infecção. Além das partículas contendo as moléculas de RNA, uma terceira partícula sem ácido nucléico é produzida, cuja presença e concentração dependem da estirpe envolvida (Pio-Ribeiro et al., 2005). As partículas virais, quando observadas em microscópio eletrônico, são aparentemente iguais, apresentando morfologia isométrica, com aproximadamente 28 nm de diâmetro.

Nas células infectadas, encontram-se três tipos de partículas, geralmente referidas como componentes B, M e T (Van Regenmortel et al., 2000) De acordo com Lima et al. (2005a), o CPSMV apresenta uma larga variabilidade biológica possuindo uma ampla gama de espécies hospedeiras, especialmente dentro da família Leguminosae, incluindo plantas nativas e cultivadas. Experimentalmente, o CPSMV transmitido mecanicamente é eficientemente disseminado na natureza por coleópteros de modo circulativo (persistente).

Pode ser transmitido por dez espécies de coleópteros do gênero *Cerotoma*, constituindo, no Brasil, *Cerotoma arcuata* (Oliv.) possivelmente o principal vetor do vírus no campo (Costa e Batista, 1979; Pio-Ribeiro et al., 2005). Medidas preventivas de controle do mosaico severo geralmente envolvem a aplicação de inseticidas visando à redução das populações dos insetos vetores (coleópteros da família Chrysomelidae) e conseqüentemente a diminuição da incidência da doença (Costa et al., 1978). Tal medida tem se apresentado ineficaz no período chuvoso, quando a planta cresce mais intensamente.



O alto custo também tem desencorajado a adoção do controle químico dos vetores pelos agricultores. Em decorrência destas e de outras razões, a resistência genética tem sido apontada como a medida mais apropriada para o controle do CPSMV (Santos et al., 1987; Vale e Lima, 1995; Umaharan et al.1996; Paz et al., 1999). Estudos verificando o efeito do mosaico severo sobre a produção e teor de clorofila em plantas de caupi da cultivar “Sempre Verde”, foram realizados por Barros (2007) que concluiu que os efeitos do CPSMV são mais drásticos quando a infecção ocorre precocemente.

Quanto à transmissão por semente, embora existam informações que indiquem percentuais de transmissão entre 3 e 10%, pesquisas desenvolvidas por Lima et al. (1989) indicaram ausência de transmissão por CPSMV. Esses autores sugerem que as sementes de caupi não são consideradas fontes de inóculo do vírus. O mosaico do feijão-caupi, é outra doença que ocorre nesta cultura, e é ocasionado pelas espécies virais Bean common mosaic virus (BCMV) e CABMV, ambas pertencentes ao gênero Potyvirus.

Os potyvírus possuem partículas filamentosas e flexuosas com aproximadamente 690-760 nm de comprimento por 11-13 nm de diâmetro. O genoma é constituído por um RNA de fita simples, sentido positivo, com aproximadamente 10.000 nucleotídeos (Van Regenmortel et al., 2000). Na Paraíba a ocorrência do CABMV foi relatada por Pio-Ribeiro et al. (2000), em cultivos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) intercalados com feijão-caupi.

De acordo com Lima et al., (2005a) os sintomas ocasionados em plantas dessa cultura infectadas por Potyvirus são mosaico foliar intenso, formado pela alternância de coloração verde na área do limbo foliar, com áreas cloróticas. As espécies de vírus pertencentes ao gênero Potyvirus que infectam o feijão caupi podem ser experimentalmente transmitidas por inoculação mecânica, e em condições de campo a transmissão ocorre por meio de sementes contaminadas e por afídeos de maneira não-persistente, sendo estes os principais vetores na natureza (Lima et al., 2005a).

Podendo ser citadas as espécies de pulgões *Aphis craccivora*, *A. fabae*, *A. gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*, entre outras (Pio-Ribeiro et al., 2005) Outro vírus capaz de infectar

naturalmente o feijão-caupi é o CMV, que ocasiona sintomas de mosaico leve e manchas anelares sistêmicas em algumas cultivares suscetíveis. O CMV possui genoma do tipo RNA de fita simples, dividido em quatro segmentos. As partículas virais são isométricas, com aproximadamente 30 nm de diâmetro (Van Regenmortel et al., 2000).

A transmissão do CMV pode ser mecânica por meio da inoculação de extrato vegetal de plantas infectadas e plantas sadias e por afídeos de maneira não persistente, os quais se destacam as espécies *A. gossypii* e *M. persicae* (Pio-Ribeiro et al., 2005) O mosaico dourado é uma doença ocasionada pelo CGMV, que possui genoma composto de dois segmentos de DNA.

É transmitido naturalmente pela mosca-branca *Bemisia tabaci* Genn. Quanto à transmissão mecânica, Lima et al., (2005a) revelaram que o CGMV que ocorre no Nordeste não é transmitido mecanicamente, mas eficientemente pela mosca branca e enxertia. Levantamentos recentes realizados por Cezar et al. (2010) e Freitas et al (2010a) em campos de produção de feijão-caupi em cultivo irrigado e em cultivo de sequeiro respectivamente em diferentes municípios produtores de caupi situados no Sertão paraibano apontaram a incidência dos vírus CABMV e CPSMV em infecções simples e mistas.

Além destas espécies virais citadas, Freitas et al. (2010b) constataram em amostras de feijão-caupi coletadas no município de Pombal-PB a presença de vírus do gênero Begomovirus. Os municípios estudados por Freitas (2010) localizam-se em uma região, caracterizada pela produção de feijão-caupi para consumo próprio e comercialização. Conforme informações da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural /EMATER-PB esta região abrange nove municípios, entre eles 18 Cajazeirinhas, Conrado, Coremas, Lagoa, Paulista, Pombal, São Bentinho, São Domingos e Vista Serrana.

Transmissão de vírus por semente

A associação de fitopatógenos com sementes tem sido responsável por danos significativos em cultivos comerciais, causando prejuízos, tanto para os produtores de sementes como para os produtores



e consumidores de grãos, além dos efeitos danosos a todo sistema produtivo.

Essa associação representa uma maneira muito eficiente de introdução de patógenos em novas áreas de cultivo e também de uma forma de disseminação segura, já que introduz na área de cultivo pontos aleatórios que representam focos de distribuição da doença (Barrocas e Machado, 2010). De acordo com Agrios (2005), mais de 100 viroses são transmitidas pela semente em maiores ou menores graus, entretanto uma pequena parte (1-30%) de sementes provenientes de plantas hospedeiras infectadas por vírus tem capacidade de transmiti-lo.

Em algumas combinações de vírus-hospedeiro, no entanto, a maioria das sementes são portadoras de vírus, a frequência de transmissão varia de acordo com a combinação vírus-hospedeiro e com o estágio de crescimento da planta-mãe quando é infectada com o vírus (Agrios, 2005). Segundo Hull (2002), a transmissão de vírus pela semente não é um evento comum, somente 15% das espécies virais conhecidas, são transmitidas dessa forma em pelo menos um de seus hospedeiros naturais.

De acordo com Zerbini (2005), embora a transmissão por semente não seja comum, este é um meio eficiente de introdução de vírus nos estádios iniciais de cultivo, ou em regiões geográficas onde ainda não ocorra, podendo levar à disseminação de vírus a longa distância, devido ao comércio internacional de sementes.

De acordo com Brasil (2009), existem dois tipos de mecanismos de transmissão dos vírus através das sementes:

- a) devido à contaminação da plântula por meios mecânicos, por partículas virais que ficam na parte externa e, raramente, no endosperma das sementes e em resíduos dessecados das polpas e dos frutos;
- b) devido à contaminação de tecidos do embrião.

A transmissão pela semente é frequente entre as espécies dos gêneros Comovirus, Nepovirus e Potyvirus, e é a única forma de transmissão conhecida para as espécies do gênero Crypto Virus (Hull,



2002). Um trabalho de catalogação de vários vírus e viróides transmitidos por sementes em diferentes culturas foi desenvolvido por Batista e Marinho (2003).

De acordo com esses autores os estudos sobre transmissão de vírus por sementes ainda são muito escassos e a ocorrência e a extensão da transmissão pela semente depende do vírus e da planta hospedeira, o que faz a taxa de transmissão variar de 10 a 100% de acordo com a espécie. Existem diversos exemplos de viroses de grande importância econômica transmitidas via semente: o mosaico da alface, ocasionado pelo Lettuce mosaic virus (LMV), o mosaico comum do feijoeiro Bean common mosaic virus (BCMV) ambas pertencentes ao gênero Potyvirus, o mosaico da abóbora ocasionado pelo Squash mosaic virus (SqMV), gênero Comovirus entre outras (Zerbini, 2005).

As espécies Tobacco mosaic virus (TMV) e Tomato mosaic virus (ToMV) pertencentes ao gênero Tobamovirus causam o mosaico do fumo e o mosaico do tomateiro, respectivamente. No campo, além da transmissão mecânica, essas espécies podem ser eficientemente transmitidas por meio de sementes contaminadas (EMBRAPA, 2006). De acordo com Zerbini et al. (2001) não se compreende exatamente os fatores que determinam se um vírus de planta será ou não transmitido pela semente.

Em alguns casos, barreiras físicas existentes entre a semente e os outros tecidos da planta podem impedir que as partículas virais atinjam os tecidos reprodutivos. O balanço hormonal desses tecidos pode afetar a replicação do vírus, impedindo o estabelecimento da infecção e a consequente infecção das sementes. Em outros casos, o vírus pode ser capaz de atingir os tecidos reprodutivos, mas a infecção levaria ao abortamento das sementes.

Neste caso, embora a infecção ocorra, a transmissão efetivamente não ocorre, uma vez que apenas sementes não infectadas atingem a maturidade. Os fatores envolvidos no nível de infecção pela semente incluem a época de infecção, a concentração de vírus na planta, o estado fisiológico (nível nutricional e balanço hormonal) do hospedeiro e as condições ambientais (Zerbini, 2001).

Diversos testes podem ser usados para detectar vírus em associação com sementes e alguns são recomendados pelo Manual de Análise Sanitária. Dentre as técnicas mais usualmente utilizadas

estão os métodos biológicos, que consistem na observação dos sintomas nas plantas provenientes da germinação das sementes, os testes sorológicos como Elisa (Enzyme-linked immunosorbent Assay) e as técnicas moleculares como o PCR (Polymerase chain reaction) para vírus de DNA e o PCR seguido da transcriptase reversa (RT-PCR) para vírus de RNA. Diversas variações dessa técnica têm sido empregadas.

Dentre elas o Nested PCR, Multiplex PCR, Fluorescence RT-PCR e Competitive fluorescent PCR e combinações com outras técnicas como Immunocapture PCR e RFLP (restriction fragment length polymorphism) além do PCR em tempo real que permite a quantificação do patógeno na amostra de sementes (Brasil, 2009).

METODOLOGIA

A referida pesquisa é uma revisão bibliográfica não sistemática, teve como propósito selecionar estudos sobre as informações do feijão-caupi e técnicas de produção. Dessa forma, a revisão bibliográfica fundamentou-se na seleção das principais ideias sobre o tema, com predomínio de estudo qualitativo, tendo como base de pesquisa, trabalhos publicados nos últimos anos e que tiveram como local de pesquisa o nordeste brasileiro. Os trabalhos foram analisados no período de janeiro de 2023 até outubro de 2023. Os dados foram analisados à luz do referencial teórico e seguindo os seguintes tópicos: artigos científicos, dissertações, teses e livros disponíveis.

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica da literatura, a qual é considerada método de pesquisa que possibilita a busca, a avaliação crítica e a síntese do estado do conhecimento sobre determinado assunto. Assim, para a realização da revisão devemos obedecer seis etapas utilizadas neste estudo: 1. Elaboração da pergunta norteadora; 2. Busca na literatura; 3. Coleta de dados; 4. Investimento e por último e mais importante apresentação da revisão bibliográfica. O método de investigação fundamentado na revisão integrativa busca manter os padrões de clareza, rigor e replicação dos primários.

As palavras chaves foram selecionadas a partir dos objetivos de pesquisa. Os critérios de Inclusão foram os estudos disponíveis na íntegra, publicações originais, nas línguas portuguesa e inglesa, considerando o objetivo do estudo e o protocolo de revisão elaborado previamente.

Os critérios de exclusão incluem artigos repetidos, artigos não acessíveis em texto completo, resenhas, anais de congresso, monografias, teses, editoriais, artigos que não abordaram diretamente o tema deste estudo e artigos publicados fora do período de análise.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O feijão-caupi, destaca-se no nordeste, principalmente pela sua capacidade de adaptação ao sertão e por ser um alimento de múltiplas utilidades. Observando todas as informações coletadas, foi possível verificar que o mesmo é rico em proteínas, minerais e fibras, entre outros nutrientes essenciais ao bom funcionamento do corpo humano.

Apesar da grande importância do feijão-caupi no cenário nacional e principalmente na região Nordeste do Brasil, a referida cultura não conta no momento e, ao que tudo indica, num futuro próximo, com um plano adequado para o manejo dos causadores dos problemas de plantação, pois a mão-de-obra está cada vez mais escassa e o controle químico é limitado devido à indisponibilidade de herbicidas registrados para uso na cultura, o que torna urgente um plano de ação envolvendo órgãos governamentais e empresas privadas ligadas à pesquisa e ao registro e desenvolvimento de produtos.

Para obtenção de mais conhecimento sobre o tema, foi realizada uma visita a algumas das propriedades do senhor Felipe Rodrigues Maia, na comunidade rural Sítio Cedro, com coordenadas geográficas de 37°57'20" de longitude ao oeste e latitude ao sul de 07°44'57". Situa-se a aproximadamente quatro quilômetros da zona urbana do município de Princesa Isabel - PB, CEP: 58755-000, Brasil. Em áreas cultivadas com a cultura do feijão-caupi, a fim de buscar informações sobre o cultivo e as principais pragas que afetam a plantação na região semiárida e como lidar com este problema, já que se tem



como fator determinante para o cultivo saber suas formas e como lidar com as pragas.

As principais causas do baixo rendimento do feijão-caupi estão relacionadas à irregularidade das chuvas, ao uso de sistemas de produção de baixo nível tecnológico e aos problemas fitossanitários. Os insetos, de um modo geral, ocorrem na planta, em uma determinada época, em cujo estágio fenológico a planta produz seu alimento ideal. As pragas do feijão-caupi podem se dividir de acordo com o local de ataque na planta como subterrânea (atacam sementes, raízes e colo da planta), da parte aérea (praga das folhas e dos órgãos reprodutivos) e praga dos grãos armazenados.

REFERÊNCIAS

AGRIOS, G. N. Plant Pathology, Elsevier Academic Press, p. 922, 2005.

ASSIS, R. L. de; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v.6, p.67-80, 2002.

BARROCAS, E.N.; MACHADO, J.C. Associação e metodologia de detecção de vírus em sementes. Informativo ABRATES, vol. 20, nº.3, 2010.

BRASIL, Manual de Análise Sanitária de Sementes – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília: MAPA-ACS, p. 200, 2009.

CEZAR, M.A; FREITAS, A.S; HERCULANO, R.N.F; AMBRÓSIO, M.M.Q; NASCIMENTO, A.K.Q; LIMA, J.A.A. Ocorrência e incidência de viroses em feijão caupi irrigado na Paraíba. Summa Phytopathologica, XXXIII Congresso Paulista de Fitopatologia, Ituverava-SP, 2-3 de fevereiro de 2010.

CORDOVIL, Gabriela D. Assunção et al. Avaliação de progênies f5: 6 de feijão-caupi (*vigna unguiculata*) tipo feijão-de-metro quanto à resistência ao vírus CpSMV e à produtividade. 2023.



COSTA, A. F. et al. Melhoramento do feijão-caupi para o semiárido brasileiro: situação atual e perspectivas. In: XIMENES, L. F.; SILVA, M. S. L.; BRITTO, L. T. L. (eds.). Tecnologias de convivência com o semiárido brasileiro. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2019, p.733-790

COSTA, C.L. BATISTA, M. F. Viroses transmitidas por coleópteros no Brasil. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.4, n.2, p. 177-179, 1979.

EMBRAPA MEIO-NORTE. Cultivo de feijão - caupi. Teresina, 2003. (Embrapa meio – norte. Sistema de produção, 2). Versão eletrônica. Disponível em: .

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

FARIAS, I.; LIRA, M. A.; SANTOS, D. C.; FERNANDES, A. P. M. FRANÇA, M. P. O consórcio de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) com palma forrageira (*Opuntia Ficus-indica* Mill). Caderno Ômega; Série Agronômica, Recife, v. 2, p. 131- 145, 1986.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SANTOS, A. A. dos. Cultivares de caupi para a região Meio-Norte do Brasil. In: CARDOSO, M. J. (Org.). A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. p. 67-88. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28).

FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; ROCHA, M.M.; LOPES, A.C.A. Adaptabilidade e estabilidade de rendimento de grãos de genótipos de caupi de porte semi-ereto. Revista Científica Rural, v.6, n.2, p.31-39, 2001.

HAMPTON, R.O. That HAPPILY, G.; ROSSEL, H.W. Viral diseases of cowpea and their control by resistance-conferring genes. In: SINGH, B.B. Mohan RAJ, D. R.; DASHIELL, K.E. JACKY, L.E.N.G. (Ed.). Advances in cowpea research. Ibadan; IITA; JIRCAS, 1997.



HULL, R. Matthews Plant virology, 4 th Ed. Academic Press, London, UK, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA, 2005. Disponível em: .

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA, 2005. Disponível em: .

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, v. 5, n. 12, 1993; v. 6, n. 12, 1994; v. 7, n. 12, 1995; v. 8, n. 12, 1996; v. 9, n. 12, 1997; v. 10, n. 12, 1998; v. 11, n. 12, 1999; v. 12, n. 12, 2000; v. 13, n. 12, 2001.

LIMA, J.A.A.; SITTOLIN, I.M.; LIMA, R.C.A. Diagnose e estratégias de controle de doenças ocasionadas por vírus. In: Freire Filho, F.R.; Lima, J.A.A. Silva, P.H.S. Ribeiro, V.Q. (Eds.) Feijão caupi: Avanços tecnológicos. Embrapa Informação Tecnológica. p.404-459, 2005a.

MAIA, Felipe Rodrigues. EVAPOTRANSPIRATION TANK (TVAP): A SUSTAINABLE SOLUTION FOR RURAL SANITATION. Journal of Interdisciplinary Debates, v. 4, n. 02, p. 114-142, 2023.

MAROUELLI, W. A.; MEDEIROS, M. A.; SOUZA, R.F. RESENDE, F. V. Produção de tomateiro orgânico irrigado por aspersão e gotejamento, em cultivo solteiro e consorciado com coentro. Horticultura Brasileira, Brasília, v.29, n.3, p.429-434, 2011.

MATOS, V. P. et al. Período crítico de competição entre plantas daninhas e a cultura do caupi. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 26, n. 5. p. 737- 743, 1991.

MELO, R. F.; BRITO, L. T. de L.; PEREIRA, L. A. Avaliação do Uso de Adubo Orgânico nas Culturas de Milho e Feijão Caupi em Barragem Subterrânea. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE



AGROECOLOGIA E II CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2009, Curitiba. Anais... Curitiba, 2009.

PEIXOTO, Nei; DA SILVA BERTI, Mariana Pina. LEGUMINOSAS: fontes seguras de proteína vegetal. Editora CRV, 2023.

PIO-RIBEIRO, G.; ASSIS FILHO, F.M.; ANDRADE, G,P. Doenças do Caupi (*Vigna unguiculata*). In: KIMATI, H.; AMORIN, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. Manual de Fitopatologia Doenças das Plantas Cultivadas. v.2, 4 ed. 2005.

PIO-RIBEIRO, G.; PAPPU, S.S; PAPPU, HR.; ANDRADE, G,P.; REDDY, D.V.R. Occurrence of Cowpea aphid-borne mosaic virus in peanut in Brazil. *Plant Disease*, v. 84, p. 760–766, 2000.

QIN, F. M. Introduction. In: SINGH, B. B.; MOHAN RAJ, D. R.; DASHIELL, K. E. JACKAL. L. E. N. (Ed.). *Advances in cowpea research*. Ibadan: IITA; Tsukuba: JIRCAS, 1997. p. ix-xv.

SALGADO, F. H. M.; SILVA, J.; OLIVEIRA, T. C. BARROS, H. B.; PASSOS, N. G. FIDELIS, R. B. Eficiência de genótipos de feijoeiro em resposta à adubação nitrogenada. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v.42, n.4, p.368-374, 2012.

SOUZA, Pedro Henrique Gusmão et al. Rendimento econômico de consórcio irrigado de quiabo e feijão–caupi. *Recital-Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG*, v. 5, n. 2, p. 29-43, 2023.

SOUZA, Hudson Santos et al. Produtividade de teca em sistema agroflorestal com milho e gado. *Advances in Forestry Science*, v. 6, n. 4, p. 827-834, 2019.

UMAHARAN, P.; ARIYANAYAGAN, R.P.; HAQUE, S.Q. Resistance to cowpea severe mosaic virus, determined by three dosage dependent genes in *Vigna unguiculata* (L.) Walp. *Euphytica* v.95,



p.49-55. 1996.

VAN REGENMORTEL, M.H.V.; FAUQUET, C.V.; BISHOP, D.H.L.; CARSTENS, E.B.; ESTES, M.K.; LEMON, S.M.; MANILOFF, J.; MAYO, M.A.; MCGEOCH, D.J.; PRINGLE, C.R.; WICKNER, R.B. Virus taxonomy. Classification and nomenclature of viruses. In: REPORT OF THE INTERNATIONAL COMMITTEE ON THE TAXONOMY OF VIRUSES, 7., 2000, New York. Report... New York: Academic Press, 985 p. 2000.

VIEIRA, C.JÚNIOR, T.J.P.; BORÉM, A. Feijão. 2. ed. Atual. – Viçosa: Ed. UFV, 600p. 2006.

ZERBINI, F.M. Transmissão e controle de vírus em sementes. In.: Zambolim, L. Sementes Qualidade Fitossanitária.UFV, Viçosa, p. 135-161, 2005.