

Avaliação do Efeito de Níveis de Escarificação por Ataque de Oídio (*Oidium anacardii* Noack) na Germinação da Semente Policlonal de Castanha de Caju

Romão Lambucene Majahene^{1*}, Benjamim Elídio Adriano², Jojó Armando Laina³

¹Serviços Distritais de Actividades Económicas de Mabote, Inhambane.

²Moçambique, Instituto de Amêndoas de Moçambique, IP, Delegação Provincial de Inhambane.

³Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, Centro Zonal Sul, Posto Agrônomo de Nhacoongo, Estrada nacional

OPEN ACCESS

Edited by:

Dr. Mário T. A. Matangue
Mozambique - Instituto Superior
Politécnico de Gaza

Revised by:

Dr. Amândio Mutambe
Mozambique - Universidade
Eduardo Mondlane

Dr. Carlos Balate

Mozambique - Instituto Superior
Politécnico de Gaza

Received:

27 August 2021

Accepted:

12 November 2021

Published Online:

21 March 2022

***Correspondence:**

romaomajahene@gmail.com

Citation:

MAJAHENE, R. L., ADRIANO, E. B.,
J.A., LAINA, J. A.
Avaliação do efeito de níveis de
escarificação por ataque de Oídio
(*Oidium anacardii* Noack) na
germinação da semente policlonal de
castanha de caju

ABSTRACT

The production of cashew seedlings is an extremely important activity for the revitalization of the cashew sub-sector at the country level and particularly for the province of Inhambane. Thus, the selection of healthy seed is essential to guarantee the obtainment of quality seedlings. In this work, the effect of scarification by powdery mildew attack on the germination of polyclonal cashew nut seed was evaluated. The results indicate that chestnut scarification exerted a negative influence on the number of emerged plants. Based on the results, this study allows us to fulfill that the higher the level of seed scarification, the lower the number of seed that emerges / germinates. In line with these findings, it is recommended to use seed that has scarification levels closer to zero, in order to improve efficiency in the production of cashew seedlings in the nursery.

Keywords: Oidium; scarification; chestnut; seedlings.

RESUMO

A produção de mudas de cajueiros é uma actividade de extrema importância para a revitalização do subsector do caju a nível do país e muito particularmente para a província de Inhambane. Para o efeito, a selecção de semente sadia é fundamental para garantir a obtenção de mudas de qualidade. Neste trabalho, foi avaliado o efeito de escarificação por ataque de Oídio na germinação da semente policlonal de castanha de castanha de caju. Os resultados indicam que a escarificação da castanha exerceu influência negativa no número de plantas emergidas. Com base nos resultados, este estudo permite concluir que quanto maior for o nível de escarificação da semente, menor será o número de semente que emerge/germina. Em linha com estas constatações, recomenda-se o uso de semente que tenha níveis de escarificação mais próximos de zero, por forma a melhorar a eficiência na produção de mudas de cajueiros no viveiro.

Palavras-chave: Oídio; escarificação; castanha; mudas.

INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma fruteira tipicamente tropical, ocupando um lugar de destaque, devido a comercialização de seus produtos ser cada vez mais crescente, tanto no mercado interno quanto para exportação (CALZAVARAS, 1987). O cajueiro, também destaca-se entre as espécies produtoras de frutos secos, quer pela enorme área cultivada, quer pela amêndoa produzida, que é de alta qualidade (MILHEIRO e EVARISTO, 1994). Além deste facto, o cajueiro é responsável por um grande número de emprego directos e indirectos (LOPES, 1994). Moçambique foi um dos maiores produtores mundiais da castanha de caju, tendo nos anos 70 atingido o seu ponto mais alto com uma comercialização de cerca de 200.000 toneladas, considerado nessa altura, o maior exportador mundial.

No início dos anos 1970, Moçambique era o maior produtor mundial de castanha, com cerca de 200.000 toneladas anuais comercializadas e cerca de 40% da quota de mercado. Contudo, após a independência nacional, iniciou-se um ciclo de declínio constante da produção devido ao envelhecimento dos cajueiros, a ocorrência de pragas e doenças (oídio), e com menos destaque a guerra civil que assolava o país. Assim as produções mais baixas verificaram-se nos anos 1980, variando entre 30 e 40.000 toneladas anuais (INCAJU, 2005).

O oídio doença ataca folhas novas, rebentos, inflorescência e frutos em formação, sendo assim, abrange as fases de floração e início da frutificação (CAMÕES e PRASAD, 1996). O oídio (*Oidium anacardii*) Noack ocorre de forma epidémica todos os anos durante o inverno a partir de junho. Contrariamente, em novembro quando a temperatura sobe para além de 33°C, a reprodução dos esporos é reduzida e ainda mais, as chuvas iniciam, removendo as formas reprodutivas do fungo na superfície dos órgãos afectados (IIAM, 2001).

Após a independência em 1975, os níveis de produção decresceram, tendo como uma das principais razões, a ocorrência da doença oídio, nas diferentes fases da planta, com o seu impacto na redução dos rendimentos e depreciação da qualidade da castanha e pêra, usados para a sementeira (propagação) e comercialização, respectivamente (KANJI et al., 2004). Uma das fases que foi seriamente afectada, foi a germinação e emergência das sementes, assim, muitos viveiros perderam a sua capacidade de abastecer mudas vigorosas em número como resultado de, em parte da utilização de sementes atacadas pela doença oídio. Com este facto, a renovação da população cajuícola no território moçambicano ficou comprometida causando decréscimo da produção de caju sem precedentes.

Com a liberalização em 1994, teve início um processo de recuperação gradual dos níveis de produção, cujo pico verificou-se na campanha 1995/96 (excepcionalmente boa), com cerca de 66.500 toneladas comercializadas. Actualmente a produção comercializada situa-se em pouco mais de 60.000 toneladas (INCAJU, 2005).

Os níveis actuais de produção da castanha de caju, são afectados principalmente pela ocorrência da doença “oídio” que para além do nosso país, afecta igualmente a Tanzania (PRASAD e CAMÕES, 1996). O Oídio do cajueiro, é uma doença fúngica que se desenvolve

sob condições de humidade relativa alta e a baixas temperaturas, causando desta forma grandes perdas de rendimento e depreciação da qualidade da castanha e mesmo da pêra (KANJI et al., 2004).

Como estratégia para contornar esta doença, actualmente as sementes e mesmo as árvores são tratadas com fungicidas antes da sementeira, cujo emprego pelo sector familiar é limitado devido aos elevados custos para aplicação, aliado ao efeito sobre a saúde humana (provedores) e ambiental (FERRÃO, 1995). Contudo, este tratamento tem sido feito sem prévia análise da existência de índices de ataque de oídio na semente, o que coloca a alegação de que pode haver casos em que este tratamento tem sido desnecessário. No entanto, apesar de que o tratamento tem tido o propósito preventivo, mas a falta de conhecimento sobre os reais efeitos de diferentes níveis de ataque de oídio na semente sobre o desenvolvimento da planta de caju desde a germinação até a formação do fruto, tem dificultado a escolha dos ideais momento para a realização deste tipo de tratamento. É neste âmbito que o presente trabalho visa determinar qual é o efeito de diferentes níveis de escarificação por ataque do oídio na emergência/germinação da semente de policlonal de castanha de caju.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais

Para a realização deste trabalho foi utilizado o seguinte material: semente policlonal de castanha de caju, vasos plásticos, substrato retirado debaixo de árvores e placas de identificação de ensaios. A semente policlonal é uma semente produzida num campo projectado para o efeito, no Posto Agronómico de Nhacoongo no qual estão implantados nove clones, distribuídos no compasso trinangular para permitir que cada clone possa cruzar com os à sua volta, propiciando condições de se obter uma semente com características genéticas, agronómicas e agroindustriais superiores às da sua planta mãe, com uma probabilidade de pegamento de 60%.

Métodos

Local de realização do ensaio

O ensaio foi realizado no viveiro de produção de mudas enxertadas de cajueiro, localizado na província de Inhambane, distrito de Mabote, localidade de Mabote Sede, no Viveiro Distrital de produção de mudas de cajueiros, por sinal um dos maiores viveiros do INCAJU a nível da zona norte da província de Inhambane.

O clima do distrito de Mabote é dominado por zonas do tipo tropical seco no interior e húmido à medida que se aproxima para a costa, com duas estações: a quente ou chuvosa que vai de Outubro a Março e a fresca ou seca de Abril a Setembro. A zona litoral, com solos permeáveis e favoráveis a agricultura e pecuária, apresenta temperaturas médias entre os 18° e aos 33°C. A zona interior do distrito apresenta solos franco-arenoso e areno-argilosos, com temperaturas elevadas, que provocam deficiências hídricas (MAE, 2005).

O substrato utilizado foi retirado nas proximidades do viveiro de produção de mudas do INCAJU, conforme a descrição acima. Antes da sua utilização, amostras do substrato foram enviadas para análises de propriedades físicas e químicas no laboratório da secção de ciência do solo da Universidade Eduardo Mondlane, tendo-se obtido os seguintes resultados: Argila (12,84%), Limo (0,72%) e Areia (86,43%); assim, a classe textural é areia.

Delineamento Experimental

Para o presente trabalho foi conduzido um ensaio usando o Delineamento Completamente Casualizado, esquema mono-factorial, com 5 tratamentos e 3 repetições formando 15 unidades amostrais. O talhão constituía-se por 25 vasos, com 1 semente por cada, de acordo com as normas técnicas de produção de mudas de cajueiro.

O ensaio ocupou uma área de 27,8 m² com cerca de 375 vasos, sendo 75 por tratamento, o que correspondeu a 25 por parcela. A largura dos canteiros bem como a separação entre tratamentos foi de 1 metro.

As repetições consistiram na distribuição dos diferentes tratamentos numa disposição espacial aleatória em todas as parcelas experimentais representadas no presente ensaio.

Tratamentos

Os tratamentos consistiram na selecção das sementes em diferentes níveis de ataque por Oídio (*Oidium anacardii*). A tabela abaixo, ilustra a codificação dos tratamentos no ensaio.

Tabela 1 – Codificação dos tratamentos

Código	Tratamento
T ₁	Sementes com 0% de ataque por oídio
T ₂	Sementes com 25% de ataque por oídio
T ₃	Sementes com 50% de ataque por oídio
T ₄	Sementes com 75% de ataque por oídio
T ₅	Sementes com 100% de ataque por oídio

As percentagens foram descritas segundo níveis de escarificação (0, 0-25, 25-50, 50-75, 75-99 e 100%) causada por Oídio (Uaciquete, 1997). Os níveis de severidade de oídio nas castanhas foram usados para a comparação dos tratamentos integrados no ensaio. Para a severidade da escarificação apenas o primeiro nível (0%) corresponde a castanha totalmente limpa que é considerado para efeitos de comparação de tratamentos. As actividades do presente trabalho tiveram o seu início no dia 20 de Fevereiro de 2013 e o seu fim no dia 5 de Abril de 2013. As sementes usadas são provenientes dos pomares que compõem o banco de germoplasma de caju do Posto Agronómico de Nhacoongo. Na selecção das sementes foi utilizado o método de “Pegadas do oídio” que se

baseia na observação na superfície externa da semente, e determinou-se cada nível de ataque usando uma estimativa. O substrato teve como base argila, limo e areia, retirado debaixo de árvores e não foi misturado com nenhum composto químico ou orgânico. A sementeira foi efectuada no dia 20 de Fevereiro de 2013, manualmente, usando uma semente por vaso à profundidade de 3 cm de acordo com as literaturas. Num primeira fase, a rega foi efectuada todos os dias com a frequência de uma vez ao dia para evitar a inundação nos vasos, o que poderia causar o empodrecimento da semente, e comprometer a sua emergência. Depois da emergência a rega foi efectuada num intervalo de 2-2 dias, com a mesma frequência por dia. Esta actividade foi realizada por meio de um regador de mão.

Variáveis de medição e observação Período de emergência (PE)

O período de emergência foi determinado até atingir um intervalo de 50% em todos os tratamentos após a sementeira.

Número de plantas emergidas (NPE)

Esta variável foi determinada a partir da contagem do número de plantas emergidas/densidade de plantas depois de terem atingido 75% após a emergência.

Variáveis de crescimento

Variáveis de crescimento são as determinadas pelo aumento irreversível de algum atributo físico (REIS e MULLER, 1998). Para o presente estudo foram seleccionadas as seguintes: altura das plantas, diâmetro do colo, número de folhas e peso das raízes.

Para a efectivação das observações e medições foram escolhidas 10 plantas aleatoriamente por cada talhão totalizando 30 plantas por tratamento. Vale referir que, foi feita uma e única medição para todos os parametros acima referidos.

Altura das plantas (AP)

A altura das plantas foi obtida com auxílio de uma fita métrica e régua de 30 cm, após duas semanas de emergência.

Diâmetro do colo (DC)

O diâmetro do colo foi determinado com auxílio de uma linha e fita métrica, após fazer duas semanas após a emergência.

Peso das raízes (PR)

As raízes foram obtidas e separadas do caule, através do corte da superfície basal das plantas. Em seguida, removeu-se os torrões, e com auxílio de uma balança de precisão de capacidade mínima de 1g e máxima de 6 kg, mediu-se o peso. Num total de 15 amostras por tratamento, foram pesadas 5 escolhidas aleatoriamente em cada parcela.

Número de folhas (NF)

Esta variável foi obtida mediante a contagem manual, considerando-se toda e qualquer folha viva com cinco ou mais

centímetros, presa a planta depois de terem atingido duas semanas após a emergência.

Análise de dados

Por forma a determinar com especificidade o comportamento das variáveis, os dados foram submetidos ao pacote estatístico SISVAR versão 5.3, onde procedeu-se a análise de variância (ANOVA) para testar a existência de diferenças significativas e o teste de Scott Knott para testar as hipóteses do trabalho como trata-se de teste de comparação de médias, ao nível de 5% de significância. Abaixo respresenta-se o esquema de ANOVA.

Tabela 2 – Análise de variância (ANOVA) ...

FV	GI	SQ	QM	Fc
Trat	t-1	Sqtrat	QMtrat	QMtrat/Qmerro
Erro	t(r-1)	Sqerro	Qmerro	
Total	tr-1	Sqtotal		

Coefficiente de variação (CV)

Para a análise de precisão dos resultados encontrados foi utilizado o CV, que de princípio considera-se que quanto menor, mais homogêneos são os dados.

Gomes (1985), estudando os coeficientes de variação obtidos nos ensaios agrícolas, classifica-os da seguinte forma:

Baixos – CV inferiores a 10%.

Médios – CV entre 10 e 20%.

Altos – CV entre 20 e 30%.

Muito altos – para valores acima de 30%.

Determinação do Coeficiente de Variação

$$CV (\%) = \sqrt{QME \times X} = 100$$

Onde:

CV é o coeficiente de variação em percentagem

QME é o quadrado médio do Erro

x é a média

Coefficiente de correlação linear simples (r)

Para a determinação do grau de relacionamento entre valores emparelhados de duas variáveis em uma amostra, foi utilizado a regressão linear e o coeficiente de correlação linear. As variáveis utilizadas no estudo para a correlação foram peso da raiz/altura das plantas e peso da raiz/número de folhas.

Para a análise de correlação para o presente experimento foi usada o princípio de acordo com Crespo (1997), que diz:

- Se $0,3 \geq |r| < 0,6$, há uma correlação relativamente fraca entre as variáveis;
- Se $0 < |r| < 0,3$, a correlação é muito fraca, e prática

mente nada pode concluir sobre as variáveis em análise.

- Se $r = +1$, há uma correlação perfeita e positiva entre as variáveis;
- Se $0,6 \geq |r| < 1$, há uma correlação altamente significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Generalidades

A seguir serão apresentados resultados da análise estatística sobre os aspectos obtidos na pesquisa. A análise estatística mostrou efeitos promissores entre os diferentes níveis de ataque do oídio (*Oidium anacardii*) na semente da castanha de caju, sobre a maioria das variáveis de crescimento observadas, conforme os dados apresentados em cada variável nos gráficos abaixo.

Estes resultados mostraram que o efeito de diferentes níveis de ataque do oídio foi significativo nas variáveis número de plantas emergidas, altura das plantas e peso das raízes. Para a primeira, os valores variaram de 21,3-13; a altura das plantas variou de 17,34-14,08 cm e por último, o peso das raízes variou de 3,067-1,53 g. Com relação às demais variáveis analisadas (diâmetro do caule e número de folhas), não se constatou efeito significativo entre os tratamentos testados.

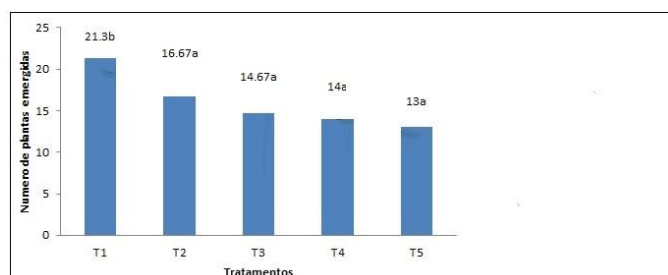
Período de emergência/germinação

No presente estudo verificou-se que a doença do Oídio (*Oidium anacardii*) não influenciou negativamente no período de emergência das sementes em todos os tratamentos testados. Isto é, a emergência decorreu dentro do intervalo razoável da cultura, que de acordo com Calzavaras (1987), inicia a partir do décimo dia após a sementeira, prolongando-se por 20 a 22 dias. Em conformidade com esse trecho, o intervalo de emergência observado no presente trabalho variou de 17-20 dias após a sementeira em todos os tratamentos testados.

Número de plantas emergidas/densidade de plantas

Afigura 1 abaixo mostra os resultados do número médio de plantas emergidas/densidade de plantas em função dos diferentes níveis de ataque do oídio nas sementes da castanha de caju.

Figura 1 – Número de plantas emergidas em função de diferentes níveis de ataque do oídio



De acordo com a análise de variância, os resultados demonstram a existência de diferenças ($P < 0,05$) significativas entre os tratamentos com diferentes níveis de ataque de oídio na semente (T1=0%; T2=25%; T3=50%; T4=75%; T5=100%) quanto ao número de plantas emergidas.

De acordo com Figura 1, em conformidade com o teste de Scott Knott ($P < 0,05$), em talhões onde foram utilizadas sementes sem nenhum ataque de oídio (T1), registou-se maior número de plantas emergidas em relação aos outros talhões onde foi utilizada semente atacada. O número de sementes utilizado foi de 25, sendo que com os resultados de emergência do T1, em termos percentuais foi de 85,2%, percentagem muito elevada que os resultados de outros tratamentos. Em relação aos T2, T3, T4 e T5, a diferença estatística não foi evidenciada. Contudo, o gráfico 1, mostra que em termos absolutos, quanto menor for o ataque pela doença do oídio, maior o número de plantas emergidas.

Em analogia com Frigeri (2007), no estudo de interferência de patógenos nos resultados dos testes de vigor, observou que nas sementes não infectadas com fungos, o número de plantas emergidas foi estatisticamente menor quando comparada com as sementes infectadas. Igualmente Dias e Toledo (1993), constataram que a incidência de fungos em sementes de *Bracharia* reduziu a sua emergência; assim como Yorinoki (1982) em sementes de Soja, e Muniz e Porto (1999) em sementes de cenoura. Estes autores verificaram que os fungos, ao infectarem as sementes, danificam suas estruturas celulares de modo a prejudicar a sua viabilidade, podendo até ocasionar a morte das mesmas.

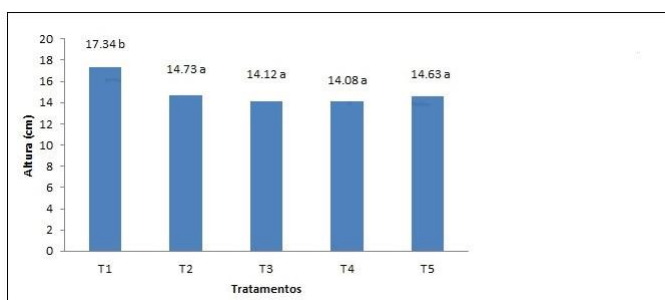
Em termos gerais, o gráfico mostra uma linha de tendência demonstrando que o número de plantas emergidas por cada talhão diminuiu à medida que os índices de ataque da semente aumentam.

Altura da planta

Segundo a análise de variância (ANOVA), os resultados mostraram a existência de diferenças ($P < 0,05$) significativas entre os tratamentos com diferentes níveis de ataque do oídio na semente quanto à altura das plantas na 2ª semana após a emergência.

A figura 2 que se segue ilustra que, dentre os tratamentos testados, o T1=0% apresentou maior altura relativamente aos restantes.

Figura 2 – Altura de plantas em função de diferentes níveis de ataque do oídio.



Em harmonia com o teste de Scott Knott ($P < 0,05$), T1 difere estatisticamente com os outros tratamentos, e em relação aos T2, T3, T4 e T5, a diferença estatística entre eles não foi evidenciada.

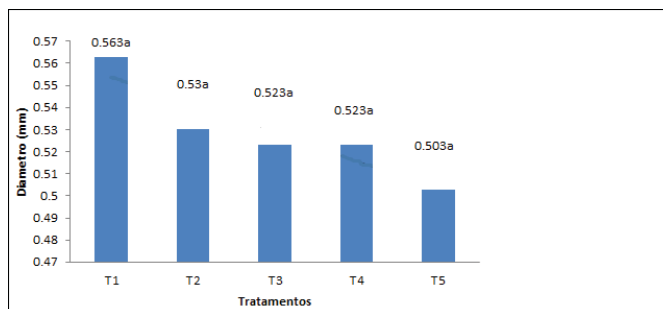
A superioridade das plantas do T1 em termos da altura, pode ser justificada pela vantagem das suas sementes quanto a qualidade e quantidade das reservas nutricionais em relação as sementes dos outros tratamentos, pois, Oliveira et al. (2009), afirmam que sementes que produzem plantas com maior altura, são considerados mais rigorosas, pois, originam plantas com maiores taxas de crescimento, em razão de apresentarem maior capacidade de translocação de suas reservas e maior assimilação destas pelo eixo embrionário.

Em geral, o gráfico em análise, mostra uma linha de tendência demonstrando que a altura das plantas por cada talhão diminuiu à medida que os índices de ataque na semente aumentam.

Diâmetro do colo

A seguir, a Figura 3 abaixo mostra os resultados de diâmetro do colo em função dos diferentes níveis de ataque do oídio na semente da castanha de caju.

Figura 3 – Diâmetro do colo em função de diferentes níveis de ataque do oídio.



Os resultados da análise de variância (ANOVA) detectaram a existência de diferenças ($P < 0,05$) significativas entre os tratamentos com diferentes níveis de ataque do oídio na semente quanto ao diâmetro do colo.

Contudo, a análise estatística para $P < 0,05$, quanto ao diâmetro do colo não se registou diferenças significativas pelo teste de Scott Knott entre os diferentes níveis de ataque de oídio, contrariando os resultados de análise de variância. O teste de Scott Knott é independente do teste F, pelo que esta pode ser a razão de tal contrariedade. Por outro lado, o valor de teste F foi de 1,715, e em comparação com o nível de significância utilizado (0,05), denota-se uma ligeira diferença o que pode provavelmente ter influenciado na falta de existência de diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Scott Knott.

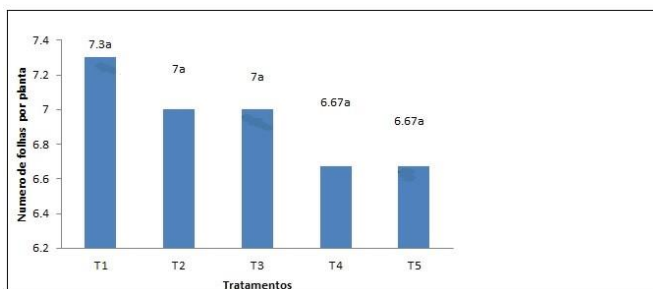
Apesar de não se verificar diferenças significativas estatisticamente pelo teste de comparação de médias, em termos absolutos, as plantas produzidas de sementes sadias apresentaram maior diâmetro relativamente as das outras plantas produzidas de sementes não atacadas. Este facto pode estar ligado com a vigorosidade das sementes, pois Oliveira et al. (2009), sustentam que o diâmetro do caule é um parâmetro bastante utilizado para indicar o vigor de plantas e, consequentemente, revela a qualidade das sementes utilizadas. Carneiro e Aguiar (1993), também defendem que, a variável diâmetro do caule,

em geral é a melhor variável a ser considerada para a avaliação de qualidade de mudas e a mais adequada para indicar a capacidade de sobrevivência de mudas da maioria das espécies no campo, e tem sido apontado como sendo o reflexo de para além de condições ambientais favoráveis mas também utilização de sementes saudáveis.

Número de folhas

A Figura 4 abaixo ilustra os resultados do número de folhas por plantas em função dos níveis de ataque do oídio nas sementes da castanha de cajú.

Figura 4 – Número de folhas em função de diferentes níveis de ataque do Oídio.



Em conformidade com a análise de variância (ANOVA), os resultados mostraram a existência de diferenças ($P < 0,05$) significativas entre os tratamentos com diferentes níveis de ataque do oídio na semente quanto ao número de folhas por planta.

Contudo, para $P < 0,05$, não se registou diferenças significativas pelo teste de Scott Knott quando se fez a comparação das médias de número de folhas entre os diferentes tratamentos contrariando os resultados de análise de variância.

No entanto, a Figura mostra que, em relação ao número de folhas, maior número de folhas foi observado em mudas produzidas de sementes de 0% de ataque (T1), 25% de ataque (T2) e 50% de ataque (T3), ao passo que as mudas produzidas de sementes de 75% de ataque (T4) e 100% de ataque (T5) foi observado menor número de folhas devido a severidade do ataque, embora não se tenha verificado grandes diferenças em termos absolutos no número de folhas em todos os níveis ou nos tratamentos testados.

Em geral, podemos observar que a linha de tendência patente no gráfico em análise demonstra que o número de folhas por cada talhão diminui à medida que os índices de ataque na semente aumentam, fenómeno este que se verificou nos parâmetros anteriormente apresentados.

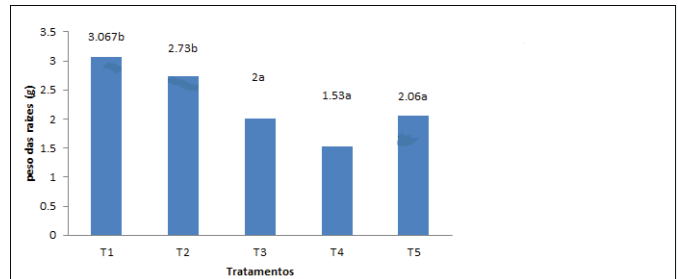
As folhas das mudas produzidas de sementes atacadas, em particular nos tratamentos T4=75% e T5=100% apresentaram debilidades, provavelmente pelo nível ou severidade de ataque do oídio nas sementes.

O facto de T1 ter registado maior número de folhas por planta pode ser justificado pelo Oliveira et al. (2009), afirmando que, quanto maior o número de folhas das plantas, implica-se em dizer que mais vigoroso é o lote de sementes estudado.

Peso das raízes

A figura 5 abaixo ilustra os resultados do peso das raízes em função dos níveis de ataque do oídio nas sementes da castanha de cajú.

Figura 5 – Peso das raízes em função de diferentes níveis de ataque do oídio.



Na ANOVA os resultados mostraram a existência de diferenças ($P < 0,05$) significativas entre os tratamentos com os diferentes níveis de ataque do oídio na semente quanto ao peso das raízes.

De acordo com a Figura 5, no T1=0% e T2=25% foram observadas raízes com maior peso em gramas enquanto raízes com menor peso foram observadas nos T3=50%, T4=75% e T5=100%. E em conformidade com o teste de Scott Knott ($P < 0,05$), nesta variável os resultados submetidos ao teste, os T1 (0% de ataque) e T2 (25% de ataque) não diferiram estatisticamente nos níveis quanto ao peso das raízes respectivamente,

embora se verifique uma diferença em termos absolutos. Não obstante, estes diferiram com os outros tratamentos (T3=50%; T4=75% e T5=100%).

Em geral, o gráfico 5, mostra o comportamento da linha de tendência como o do gráfico 1, 2, 3 e 4 denotando que também, este parâmetro diminui em função do aumento de percentagem de ataque.

Este peso diferenciado nos tratamentos demonstra o fraco desenvolvimento das raízes nas mudas provenientes das sementes atacadas pelo oídio, isto é, as raízes apresentavam poucas ramificações (raízes secundárias) em relação às raízes provenientes de sementes sem nenhum ataque.

Por se tratar de uma doença que pode afectar o crescimento e desenvolvimento das plantas, este comportamento verificado não constitui contrariedade das literaturas quanto à influência das doenças numa visão geral nos órgãos vitais de uma planta. Com isso, o comportamento negativo da doença é também verificado nas outras variáveis testadas.

Resultados de Coeficiente de Variação

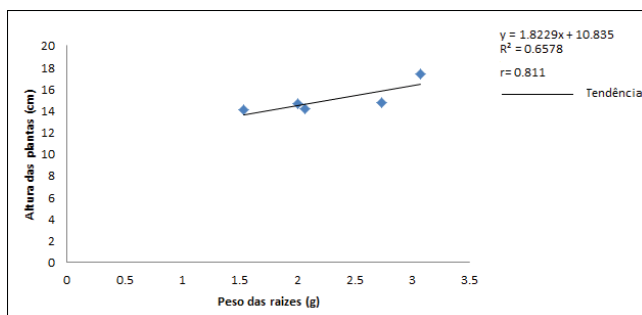
O CV observado nas variáveis altura das plantas, diâmetro do colo e número de folhas por planta, variou de 0-10%, como mostram os valores das Figuras 2, 3 e 4 respectivamente. Em conformidade com o Gomes (1985), valores de coeficiente de variação que estão dentro deste parâmetro são considerados baixos, implicando consequentemente a precisão de todos os métodos utilizados para a obtenção destes dados.

Para a variável de número de plantas emergidas e peso de raízes, o CV variou de 10-20% e 20-30% respectivamente. Para o Gomes (1985), estes intervalos são respectivamente considerados médio e alto para um ensaio agrícola. Adicionalmente, este autor sustenta que, quanto menor for o coeficiente de variação maior é a precisão dos métodos utilizados para obtenção dos resultados. Nisto, já em algumas culturas, existem coeficientes de variação estabelecidos em função das variáveis de medição, número de repetições e tipo de ensaio. Aliado a isto, são escassas obras que documentam o coeficiente de variação da cultura de caju quanto as variáveis em questão. Contudo, conforme o que foi apresentado no capítulo III, o coeficiente de variação aceitável no ensaio agrícola é na cifra de até 30% e com este pressuposto, pode-se aferir que os resultados da pesquisa são precisos.

Regressão linear simples entre variáveis dependentes (altura das plantas e número de folhas) e a independente (o peso das raízes)

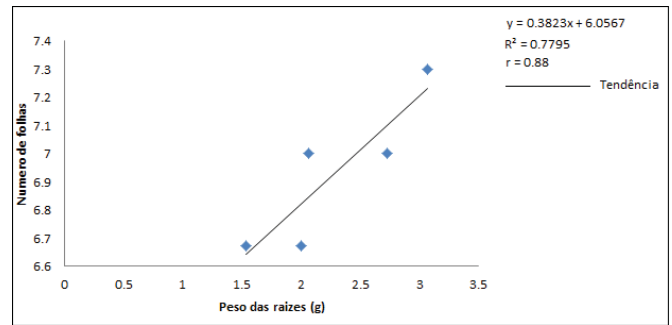
As figuras 6 e 7 ilustram a regressão linear simples, o modelo ajustado da regressão e o respectivo valor do coeficiente de determinação (R²). Na primeira figura, segundo o modelo ajustado da regressão, o incremento de cada unidade de altura das plantas, resulta em um aumento médio de peso das raízes em 1.82229g e o valor do coeficiente de determinação indica que 65,78% da variação da altura das plantas é explicada pelo modelo da regressão, isto é, pelo peso das raízes.

Figura 6 – Regressão linear simples das variáveis peso de raízes e altura das plantas.



A figura 7, segundo o modelo ajustado da regressão, o incremento de cada unidade de número de folhas das plantas, resulta em um aumento médio de peso das raízes em 0.3823g e o valor do coeficiente de determinação indica que 77,95% da variação de número de folhas é explicada pelo modelo da regressão.

Figura 7 – Regressão linear simples das variáveis peso de raízes e o número de folhas.



Conforme ilustradas as Figuras 6 e 7, verificam-se valores de correlação linear simples, a saber, $r = 0.81$ e $r = 0.88$ respectivamente nas variáveis relacionadas. Com estes valores, pode-se dizer que a correlação é altamente significativa, pois estes valores estão próximos de 1. De acordo com Crespo (1997), todos coeficientes de correlação (r) que estiverem entre $0.6 \geq |r| < 1$ são descritos como sendo correlação altamente significativa.

Assim, com gráficos pode-se constatar a existência de uma correlação linear altamente significativa entre as variáveis peso de raízes/altura das plantas e peso de raízes/número de folhas, pois, a equação de regressão apresentada nos mostra que podemos esperar, em média, um acréscimo de altura da planta para cada aumento do peso de raízes e, um acréscimo de número de folhas para cada aumento do peso de raízes.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados deste trabalho, conclui-se que o período de emergência observado neste trabalho não teve uma influência negativa em função do nível de ataque, porém, número de plantas emergidas/densidade de plantas reduziu em função do nível de severidade do ataque nas sementes. O número de plantas emergidas reduziu de acordo com o nível de severidade do ataque do Oídio nas sementes, tendo sido obtido melhores resultados nos tratamentos onde foram utilizadas sementes de 0% e 25% de ataque. Os parâmetros de crescimento analisados após duas semanas de emergência apresentaram decréscimo com o aumento do nível de ataque do oídio nas sementes utilizadas para a propagação. Na correlação das variáveis peso de raízes/altura de plantas e número de folhas evidenciaram que a altura das plantas e o número de folhas aumentam para cada aumento do peso de raízes.

Recomendações

De acordo com os resultados deste ensaio, e nas conclusões alcançadas, pode-se deixar as seguintes recomendações: A maioria dos patógenos é transmitida através das sementes e, portanto, o uso de sementes sadias é essencial para melhor desempenho das plantas; Futuros trabalhos devem ser desenvolvidos para melhor entendimento sobre os efeitos do ataque do oídio na emergência das sementes.

REFERÊNCIAS

- CALZAVARAS, B. B. G, Cajueiro. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico húmido. EMBRAPA, 1987.
- CAMÕES, J.; PRASAD, M. V. R. Cultura do Cajú. Manual prático. Nampula, 1996.
- CRESPO, A. A. Estatística fácil. São Paulo: Editora Saraiva, 1997.
- DIAS, D. C. F. S; TOLEDO, F. F. de. Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Brachiaria decumbens*. Revista Brasileira de sementes, 81-86p, 1993.
- FERRÃO, J. E. M. O Cajueiro, Ministério do Planeamento e administração do território; Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia, Instituto de Investigação Científica Tropical. Lisboa, 1995.
- Instituto de Investigação Agrária de Moçambique – IIAM. Programa Nacional de Investigação do Cajú (2010-2011). Relatório Anual, v.1, 2011.
- Instituto Nacional de Caju – INCAJU. Plano Director do Cajú – Componente “Comercialização e Industrialização, 2005.
- KANDJI, N. VIJFHUIZEN, C., ARTUR, L. Liberalização, Género e Meios de Sustento: Castanha de Cajú em Moçambique, 2004.
- LEITE, L. A Agroindústria do Cajú no Brasil. Políticas Públicas e transformações económicas. Universidade Estadual de Campinas. 1994.
- LOPES, J. Manual prático do Cajueiro, Ministério da Agricultura, Serviço Nacional de Extensão Agrária- Maputo, Série: técnicas agrícolas 42 pp, 1994.
- MILHEIRO, A., EVARISTO, F. Manual do Cajueiro, Associação de técnicas de culturas tropicais. 1ª edição, Porto-Portugal, 1994.
- Ministério de Administração Estatal – MAE. Perfil do distrito de Mabote, Província de Inhambane, Série de Plano distrital de Desenvolvimento- PDD III (2017-2026), 2005.
- OLIVEIRA, A., MARTINS, G., SILVA, R. Testes de vigor baseado no desempenho de plântulas. Inter Science Place, v. 2, 2009.
- REIS, G., MULLER, M. Análise de crescimento de plantas – mensuração do crescimento. Belém, CPATU, 1978.
- SÁ, F., PAIVA, F., MARINHO, F. Plantando Cajú. Fortaleza: Embrapa Agricultura Tropical, 2000.
- UACIQUETE, A. Contribuição para o entendimento da epidemiologia do oídio do cajueiro na província de Gaza – Série de investigação; INIA/SV, 1997.