

Controlo da lagarta do cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*) mediante o uso de extrato aquoso do Calembe (*Tephrosia vogelii*)

Alexandre Fernando Fonseca *

ORCID iD <https://orcid.org/0009-0004-0255-0679>

RESUMO

O extrato aquoso de Calembe (*Tephrosia vogelii*), têm sido utilizados no combate das pragas de *Spodoptera frugiperda*, principalmente na cultura do milho. O objetivo deste trabalho foi controlar as pragas da lagarta do cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*) mediante o uso do extrato aquoso do Calembe (*Tephrosia vogelii*), em dose de 100%. O mesmo foi realizado na província do Cuanza-Sul, município da Cela, comuna de Kissanga Kungo, no campo de produção do ITA-Waco-Kungo (Instituto Técnico Agrário do Waco-Kungo). Foi necessário preparar uma área de 400m² dividido em quatro parcelas, cada parcela continha 120m². O delineamento utilizado foi em Blocos Casualizados, contendo quatro tratamentos (T0, T1, T2 e T3) e cada tratamento tinha três repetições. Durante o experimento verificou-se que o maior número de lagartas no caule foram observados na testemunha (T0) com uma média de 16,7 em relação aos tratamentos T1 com 8, T2 com 1,3 e T3 com 1. O T1 teve maior média de lagartas no caule em relação T2, T3. Com respeito a espiga, o controlo teve uma média de lagartas de 14 em relação a T1 que teve 7,3 e T2 0,7 e T3 com 0,7, no que tange a T1 e T2 tiveram a mesma média de lagartas na espiga. O maior diâmetro de espiga apresentou a T2 com 50,5mm e T3 com 50,6mm em relação a T1 que obteve 46,6mm e a T0 que obteve 40,2mm. Segundo a análise estatística feita pelo programa estatístico SPSS, versão 22.0 comparadas as médias com teste de Tukey com $P \leq 0,1$, houve diferença significativa nas médias de tratamentos estudados (T0, T1, T2 e T3). O T3 difere-se significativamente com a T2, T1 e T0. T2 difere-se significativamente com a T3, T1 e T0. O T0 teve menor rentabilidade em relação aos outros tratamentos.

Palavras-chave

Calembe, *Spodoptera frugiperda*, *Zea mays*.

Control of the fall armyworm (Spodoptera frugiperda**) using an aqueous extract of Calembe (**Tephrosia vogelii**).**

ABSTRACT

The aqueous extract of Calembe (*Tephrosia vogelii*) has been used to combat *Spodoptera frugiperda* pests mainly in corn culture. The objective of this work was control pests of the corn fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) using the aqueous extract of Calembe (*Tephrosia vogelii*), in corn cultivation, at a dose

* Mestre em Protecção de Plantas pelo Instituto superior Politécnico do Cuanza Sul, Angola. Licenciado em Engenharia Agronómica pelo Instituto superior Politécnico do Cuanza Sul, Angola. Docente universitário no Instituto superior Politécnico do Libolo, Cuanza Sul. Investigador na área de ciências agrárias. E-mail: alexandrefernando448@hotmail.com

of 100%. The same was carried out in the province of Cuanza-Sul, municipality of Cela, commune of Kissanga Kungo, in the product field of ITA-Waco-Kungo (Agrarian Technical Institute of Waco-Kungo). It was necessary to prepare an area of 400m² divided into four plots, each plot contained 120m². The design used was in Randomized Blocks, containing four treatments (T0, T1, T2 and T3) and each treatment had three replications. During the experiment it was verified it is clear that the highest number of caterpillars in the stem were observed in the control (T0) with an average of 16.7 in relation to treatments T1 with 8, T2 with 1.3 and T3 with 1. T1 had a higher average number of caterpillars in the stem in relation to T2, T3. Regarding the ear, the control had an average number of caterpillars of 14 in relation to T1 which had 7.3 and T2 0.7 and T3 with 0.7, with regard to T1 and T2 they had the same average number of caterpillars in the ear. The largest ear diameter was T2 with 50.5mm and T3 with 50.6mm in relation to T1 which obtained 46.6mm and T0 which obtained 40.2mm. According to the statistical analysis carried out by the statistics program SPSS version 22.0, compared the means with Tukey's test with $P \leq 0.1$, there was a significant difference in the means of treatments studied (T0, T1, T2 and T3). Significantly with T3, T1 and T0. T0 had lower profitability compared to the other treatments.

KEYWORDS

Calembe, *Spodoptera frugiperda*, *Zea mays*.

MUKANDA WAFEKA

O mema mazuco ma mutonhi ua Kalembe (*Tephrosia vogelii*) amubanga nau kikalakalu kiâ mu kubwisa o mivunzo ia *Spodoptera frugiperda*, bengebunge mu kusa ku disu. O mbanzeli ia kikalakalu kiki, iexile mu kukaia o mivunzo ia kihonjo kia disu (*Spodoptera frugiperda*) mbandu ia kusola o mema mazuco ma Kalembe (*Tephrosia vogelii*), mu kusa ku disu, mu kitonhelo kia 100%. O kikalakalu kiki akibange mu mbandu ia Cuanza-Sul, mu mbanza ia Sela, mu jimbo ia Kissanga Kungo, mu kitala kia ITA-Waco-Kungo (Agrarian Technical Institute of Waco-Kungo). Kwexile ku bhinga kumesa mbandu ia 400m² iaiabu mu mbingwalu iwana, konda mbingwalu joxi jexile ni 120m². O kixinganeku kiakulukile kiexile mu "Randomized Blocks", kuala ni jimbangu jiwana ja kukaia (T0, T1, T2 ni T3) konda mbandu ia kukaia iexile ni jiphila jitatu. Mu kitala kiôki, kiamoneka kiajuka kuila o kitalo kionene kia mivunzo mu mukonho kiamoneka mu "control" (T0) ni mbandu ia 16.7 mbandu ia jinjila ja T1 ni 8, T2 ni 1.3 mueni T3 ni 1. O jila ia T1 iexile ni mbandu ionene ia mivunzo mu mukonho mbandu ia T2 ni T3. Mu kitalo kia mbinga ia disu, o "control" iexile ni mbandu ia mivunzo ia 14 mbandu ia T1 iôki iexile ni 7.3 ni T2 ia 0.7 mueni T3 ni 0.7, mu kitalo kia T1 ni T2 jiexile ni mbandu imoxi ia mivunzo mu mbinga ia disu. O mbandu ionene ia mbinga ia disu iexile ia T2 ni 50.5mm mueni T3 ni 50.6mm mbandu ia T1 iôki iatambulula 46.6mm ni T0 iatambulula 40.2mm. Mukonda dia kixinganeku kia jinjila kiabange o kixinganeku kia SPSS "version" 22.0, miadiandie o jimbangu ni kixinganeku kia Tukey ni $P \leq 0.1$, kuexile ni mbandu ia kuxisa mu jimbangu ja jinjila jabetila (T0, T1, T2 ni T3). Kiamoneka kiajuka ni T3, T1 ni T0. O T0 kiexile ni kitadi kiofele mbandu ia jinjila jengi.

IZWELU IA DIKOTA

Kalembe, *Spodoptera frugiperda*, *Zea mays*.

1.Introdução

O presente trabalho aborda sobre o controlo da lagarta do cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*) mediante o uso do extracto aquoso do calembé (*Tephrosia vogelii*). Objectivo desta pesquisa foi de controlar as pragas da lagarta do cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*) mediante o uso do extracto aquoso de Calembé (*Tephrosia vogelii*). O controlo das pragas de *Spodoptera frugiperda*, constitui uma das grandes preocupações dos agricultores, por devastarem culturas.

O fitoinsecticida é um inseticida natural obtido a partir das folhas, caule, sementes ou raiz de uma planta e que não apresenta adição de produtos químicos, apresenta eficiência no combate às pragas e seguro para plantas e humanos.

Extractos de plantas vêm sendo utilizados pelo homem desde a Idade Antiga, numa prática que persiste até hoje, com mais de 2000 espécies de plantas conhecidas por suas propriedades insecticidas. Actualmente, os extractos de plantas com potencial insecticida surgem como objecto de pesquisa, e têm sido estudados como alternativa aos produtos comerciais para a protecção integrada contra pragas (Matos, 2011).

Em Angola, a cultura do milho (*Zea mays L.*) foi sempre notável, embora com produtividades muito baixas. Angola é um país que apresenta potencialidades agrícola. O milho é a cultura mais desenvolvida em Angola, contudo, esta produção está seriamente ameaçada devido à introdução da *Spodoptera frugiperda*, sendo esta, considerada a principal praga do milho nas regiões tropicais.

2.Materiais E Métodos

2.1Local da realização do ensaio

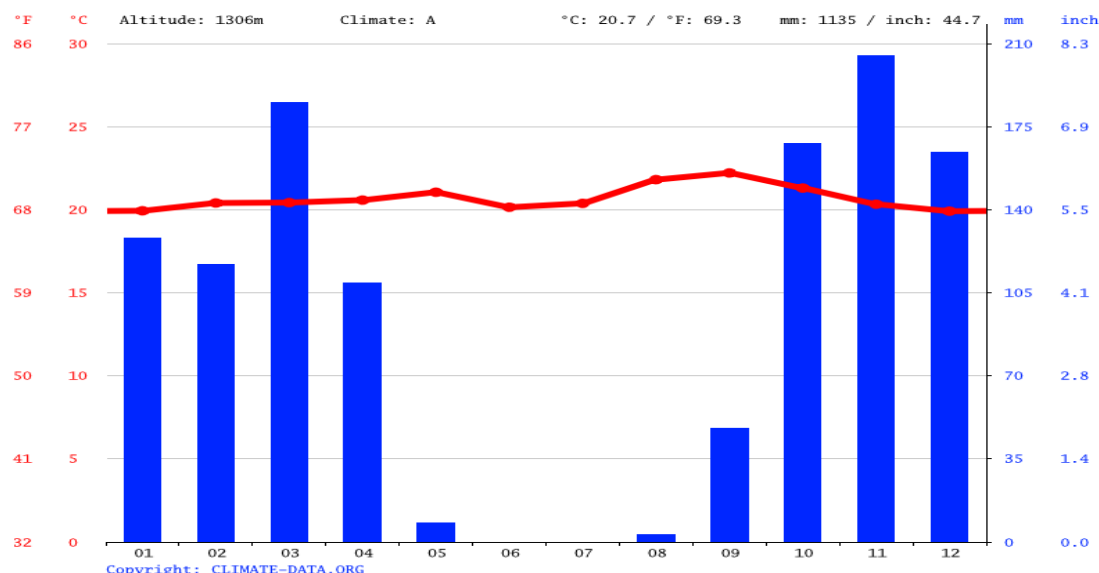
O ensaio foi realizado na província do Cuanza-Sul, município da Cela, comuna de Kissanga Kungo, no campo experimental do ITA-Waco-Kungo (Instituto Técnico Agrário do Waco-Kungo). Durante o período de 2022/2023.

Folha cartográfica N° 765220. A Comuna de Kissanga Kungo, é limitada a Norte pela comuna Sede (Waco-Kungo), a Este pela comuna da Sanga, a Sul pelo município de Cassongue e a Oeste pelo município do Seles.

Apresenta um clima dividido em duas estações (seca e chuvosa). A estação chuvosa inicia em outubro até meados de abril e a seca inicia em Maio

até Setembro. Condições ambientais, temperatura media 10°C a 32°C, Pluviosidade media anual é de 1.135 mm, humidade relativa varia entre 36% a 87%. Apresentando maior precipitação (205 mm) e humidade relativa (83.17 %) no mês de Novembro. A região apresenta um solo argiloarenoso.

Gráfico 1: Gráfico de temperatura e pluviosidade desde janeiro a dezembro do ano de experimento



Fonte: Climate-Data.org, 2023

2.2 Características do milho utilizado

Para condução do ensaio, utilizou-se sementes de milho Híbrido Winall-188, proveniente da china e adapta as temperaturas de 23°C á 28°C, grãos amarelados. É de alto rendimento, e com o período de vegetação precoce (3 meses).

Resistente a algumas doenças foliares (Cercosporiose do milho causado por *Cercospora zea-maydis*, ferrugem-*Puccinia sorghi*, antracnose) (Mendes, *at al.*; 2011).

2.3 Instalação do ensaio

A preparação do solo foi de forma manual com recurso à uma enxada, com o intuito de dissipar a vegetação espontânea e outros restos de culturas encontrados, tornar o solo mais assimilável aos nutrientes, melhorar a circulação da água e o ar dentro dos macro e micro poros do solo.

Sendo que 7 dias antes da instalação da cultura foi feita a aplicação de fertilizante inorgânico (NPK-12-24-12), foi revolvido para a sua distribuição

equitativa na área de ensaio com ancinho e o mesmo serviu para poder destorroar os amontoados de terra deixado aquando da preparação do solo.

Fig. 2: Preparação do solo

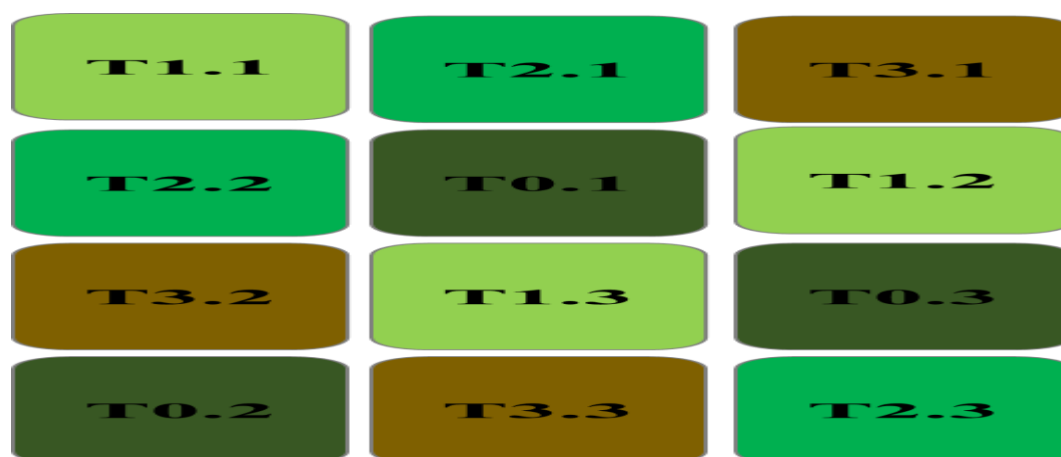


2.4 Delineamento experimental

Para condução do ensaio (produção de milho), foi necessário preparar uma área de 400m² dividido em quatro parcelas, cada parcela continha 120m².

O delineamento utilizado foi em Blocos Casualizados, contendo quatro tratamentos (T0-Controlo, T1- Aplicação de extracto aquoso de *Tephrosia vogelii* uma vez por semana, T2- Aplicação de extracto de 4 em 4 dias, T3- Aplicação de extracto de 5 em 5 dias) e cada tratamento tinha três repetições.

Ilustração 1- Esquema experimental.



2.5 Sementeira

A sementeira foi feita de forma manual e, consistiu em depositar duas sementes de milho por covacho, com um espaçamento de 60cm na linha e 80cm entre linhas, perfazendo um total de 231 plantas por parcela e 924 plantas em 400m².

2.6 Amanhos culturais

Amontoa

Foi realizada quando as plantas tinham uma altura de 30-40cm, após adubação de cobertura de sulfato de amónio em doses recomendáveis com intuito de cobrir as raízes para uma melhor absorção.

Fig. 3: Amontoa na cultura do milho



Sacha

A sacha foi feita sempre quando necessária, com auxílio de uma enxada, eliminando as plantas daninhas e infestantes, de modos a manter a cultura do milho sem competição da luz, da humidade e de nutrientes.

Fig. 4: Cultura do milho após a eliminação das plantas daninhas e infestantes



Rega

Não houve necessidade de uma rega adicional, visto que a chuva foi uniforme durante o período de vegetação.

Desbaste

Foi feito de forma manual após 15 dias eliminando as plantas raquíticas e outras plantas em excesso, com objectivo de manter uma densidade populacional óptima.

Adubação

Antes da instalação da cultura no local do ensaio, foi feita uma adubação do fundo. As doses usadas tiveram como base a quantidade (Kg/há) conforme o quadro abaixo.

Tabela 2: Informações sobre adubação durante o ensaio

Nº	Tipo de fertilizante	Formas de adubação	Quantidade	Nº de doses	Total
1	NPK (12-24-12)	Adubação de Fundo	2,4kg	1	3kg
2	Sulfato de amônio	Adubação de cobertura	2,4kg	2	4,8kg

2.7 Preparação do fitoinsecticida

Secagem

Para produção de extracto foi utilizado as folhas de *Tephrosia vogelii* proveniente do Waco-Kungo. As partes de extracção (folhas) foram colocadas de forma cuidadosa nos locais apropriados e deixadas em ambiente natural (sol) num período de 7 dias até que o peso tornou-se constante.

Maceração

Após o processo de secagem, as folhas foram levadas ao processo de maceração que consistiu em triturar as folhas no almofariz até que transformaram-se em pequenas partículas (liofilizado) e posteriormente crivados para uma melhor homogeneização das partículas.

Processo de extracção

Os extractos foram obtidos através do método por extração a frio, adicionando 200g de folhas secas e moídas submetidos a extracção por maceração com a 5L de água fria, A mistura foi agitada, manualmente com movimentos circulares e mantida em frascos fechado durante 24 horas para extração dos compostos hidrossolúveis conforme a metodologia proposta por Moreira *at al.* (2013).

Após este período, a mistura foi submetida a um processo de filtração e o extracto foi recolhido e a partir deste foi obtida a concentração básica de 100%. O grupo controlo não aplicou-se extracto aquoso.

Fig. 5: Processo de secagem e extrato aquoso das folhas de calembé



2.6 Aplicação do extracto aquoso.

Foi feita em forma de pulverização com auxílio de um pulverizador costal, na cultura do milho atacada pelas lagartas de *Spodoptera frugiperda*. Em cada parcela foi aplicado 2,4L de extracto aquoso de *Tephrosia vogelii*, correspondendo a 200L/há, conforme a tabela nº2.

De salientar que as aplicações foram feitas de forma sistemática, em que T1 corresponde a tratamento 1 e suas repetições, aplicado o extracto 1 vez por semana, T2 com intervalo de 4 dias, T3 com intervalo de 5 dias e T0 controlo.

Tabela 2: Número de aplicações e quantidade de extracto aquoso de *Tephrosia vogelii* em cada tratamento e suas repetições (T0, T1, T2, T3)

Nº	TRATAMENTO	Nº DE APLICAÇÕES	QUANTIDADE DE EXTRACTO (L/PARCELA)
0	T 0.1, T 0.2, T 0.3	0	0
1	T 1.1, T 1.2, T 1.3	12	28,8
2	T 2.1, T 2.2, T 2.3	22	52,8
3	T 3.1, T 3.2, T 3.3	18	43,2

TOTAL	52	124,8
--------------	-----------	--------------

Fig. 6: Tratamentos fitossanitários (Pulverização)



2.9 Parâmetros observados

Mortalidade

Foi necessário recolher aleatoriamente 6 plantas de milho com as respectivas espigas em cada tratamento e sua repetição. As mesmas foram levadas no laboratório para a contagem de lagartas vivas e mortas.

Fig. 7. Presença de lagartas na planta de milho e nas espigas.



Rendimento (Kg/há)

Foi obtido a partir da pesagem de todos os grãos colhidos aleatoriamente nas parcelas e suas repetições.

Fig. 8: Processo de pesagem dos grãos de milho



Diâmetro das espigas

Foi medido em condições pós colheita em laboratório e utilizando um paquímetro de 0,05mm colocado no sentido transversal da espiga do milho.

2.6 Análise de dados

De salientar que os dados foram submetidos a análise estatística para avaliação de diferença, utilizando pacote estatístico SPSS versão 22.0. Foi computada a tabela de análise de variância ara determinar diferença significativa entre as variáveis ou factores observados. Para essa análise utilizou-se o teste de Tukey com $\alpha \geq 0,1$ de tal maneira que valor de $P \leq \alpha$ foi considerado significativo.

Resultados e discussões

3.Resultados

De acordo a tabela 3, verificou-se que o maior número de lagartas no caule foram observados na testemunha (T0) com uma média de 16,7 em relação aos tratamentos T1 com 8, T2 com 1,3 e T3 com 1. De salientar que o tratamento T1 teve maior média de lagartas no caule em relação T2, T3. Com respeito a espiga, o controlo teve uma média de lagartas de 14 em relação a T1 que teve 7,3 e T2 0,7 e T3 com 0,7, no que tange a T1 e T2 tiveram a mesma média de lagartas na espiga.

Tabela 3: Presença das lagartas do cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*) no caule e nas espigas em cada tratamento e suas repetições.

Tratamento	Caule					Espiga				
	Repetições			Total	Média	Repetições			Total	Média
	I	II	III			I	II	III		
T0	17	16	17	50	16,7	13	15	14	42	14,0
T1	7	9	8	24	8,0	8	6	8	22	7,3
T2	0	3	1	4	1,3	0	1	1	2	0,7

T3 | 1 2 0 3 1,0 2 0 0 2 0,7
Com base na tabela 4, o maior diâmetro de espiga apresentou o T2 com 50,5mm e T3 com 50,6mm em relação a T1 que obteve 46,6mm e a T0 que obteve 40,2mm.

Tabela 4: Resultado do diâmetro das espigas em cada tratamento.

TRATAMENTO	DIÂMETRO (MM)			
	Repetições			Média
	I	II	III	
T0	40	40,1	40,4	40,2
T1	40,3	50	50	46,8
T2	50,5	50,4	50,6	50,5
T3	50,6	50,5	50,6	50,6

3.2. Análise estatística

De acordo a análise estatística feita pelo programa estatístico SPSS, versão 22.0 comparadas as médias com teste de Tukey com $P \leq 0,1$, houve diferença significativa nas médias de tratamentos estudados (T0, T1, T2 e T3). O tratamento T3 difere-se significativamente com a T2, T1 e T0. T2 difere-se significativamente com T3, T1 e T0. De dizer que a T0 teve menor rentabilidade em relação aos outros tratamentos.

Tabela 5: Análise estatística das médias do rendimento em cada tratamento

Teste de Tukey

Tratamentos	Intervalo de aplicação	Média	Nível de erro
T0	Sem aplicação (0)	9 d	5
T1	Intervalo de 7 dias	10,3 c	4
T2	Intervalo de 4 dias	18,7 b	6
T3	Intervalo de 5 dias	20 a	5

Probabilidade da média de diferença significativa ($P \leq 0,1$)

3.3.Discussões

De acordo com o estudo conduzido por Santos, (2018), realçou sobre a Caracterização química e actividade insecticida de extracto aquoso de *Tephrosia vogelii* no manejo de *Solenopsis saevissima* em que as concentrações não diferiram entre si, apresentando mortalidade de 100%.

Concentrações acima de 1 mL/L causam 100% de mortalidade sobre aslagartas. Para todas as concentrações testadas, observou-se com 24 horas de aplicação do bioinsecticida, uma mortalidade superior a 80%, sendo a acção neurotóxica do bioinsecticida sobre as pragas de efeito rápido. Stevenson *et al.*, (2012) conduziram pesquisas semelhantes, onde

apresentaram resultados que asseguram que, uma importante contribuição química e biológica foi dada a espécie *Tephrosia vogelii*, utilizada como fitoinsecticida, porém vislumbra-se a necessidade de estudos relacionados à toxicidade dos retinoides activos, visando a padronização de extracto para utilização como uma biolarvacida.

Segundo Matos, (2011) referiu que as plantas insecticidas podem ser usadas sob a forma de pós, extractos aquosos e não aquosos (éter, acetona, hexano, clorofórmio, metanol etc.) e óleos essenciais. No caso dos extractos aquosos, após a colheita, secagem e moagem, os pós são submetidos a emersão em água (a frio ou a quente), homogeneização e extracção por aproximadamente 24 horas e posterior filtração. Considerou que com a concentração de 2%, os pós de sementes e de folhas, causaram 21,6 e 21,0% de mortalidade respectivamente.

Mesmo com baixa mortalidade os pós das sementes e das folhas, reduziram a descendência G1 até 92,8 e 93,2%. Os extractos aquosos das raízes, por maceração a frio e a quente, causaram mortalidade de 46 e 58,0% a 1:10 respectivamente, enquanto que as sementes a quente causaram mortalidade de 82,0% e a frio 90% a 1:25 ml. A planta inteira (mistura das partes vegetativas), na concentração de 1:10, apresentou entre 82,0 e 90,0% de mortalidade por maceração a quente e a frio respectivamente. A redução da emergência G1 somente foi observada nos extractos aquosos a quente de folhas 56,7% e do caule com 61,1% a concentração de 1:10. Os extractos de folhas de *T. vogelii*, obtidos com os solventes orgânicos, mostraram-se bastantes repelentes.

Lina em (2013) durante os testes com extractos de sementes, frutas e folhas de *Tephrosia vogelii*, foi comprovada em condições de laboratório, a actividade insecticida da espécie sobre a *Spodoptera frugiperda* mostrando uma alta toxicidade. Os promissores efeitos fitoinsecticida e antioxidante, associados a ausência de eventos de toxicidade contra organismos não-alvo e linhagens celulares, sugerem *T. vogelii* como um recurso natural a ser sustentavelmente empregado na obtenção de extractos com amplo uso biológico e farmacológico.

Gadzirayi *et al* em (2009) afirma que a pesquisa demonstrou que *T. vogelii* pode controlar eficazmente as pragas. Os pequenos agricultores podem usar *T. vogelii*, pois provou ser eficaz no controlo das pragas em geral.

É barato e fácil de propagar e amadurece dentro de 2 a 3 meses e pode ser usado durante todo o ano. No entanto, deve-se ter cuidado no uso do *T. vogelli* devido às suas propriedades altamente tóxicas que podem acabar matando organismos animais não-alvo, como peixes. Mais pesquisas podem ser feitas para alinhar o uso de *T. Vogelli* para o isolamento do ingrediente activo, rotenona, a fim de chegar à resposta à dose necessária. Tais estudos fornecerão informações científicas racionalidade para o uso de *T. vogelii* no futuro.

Estes dados estão próximos do Favarato *et al.* (2016), que conduziram uma pesquisa sobre os diâmetros médios das espigas que não apresentaram diferença significativa, com os valores compreendidos entre 36,8 a 40,2 mm. Estes dados assemelham-se com o ensaio feito por Moreira *et al.* (2010) onde foram consideradas espigas comerciais sem palha aquelas com comprimento superior a 15,0 cm, e com diâmetro médio superior a 40,0 mm isentas de injúrias causadas por insectos-praga e doenças. Estes dados estão próximos do Silveira *et al* em (2015) apresentando 47,20 mm de diâmetro médio das espigas sem palhas.

Concordaram igualmente Freire *et al*, (2010) nos estudos conduzido sobre produtividade econômica e componentes da produção de espigas verdes de milho em função da adubação nitrogenada, considerando como comerciais as espigas grandes, cilíndricas maiores que 21 cm e com diâmetro superior a 50 mm. O diâmetro da espiga sem palha seria da ordem de 49,5 mm. Possíveis diferenças de resultados, quando comparados com os de outros trabalhos, devem-se a factores ambientais e genéticos do material testado.

De acordo com Bucagu, (2013) aponta que a *Tephrosia* pode ser usada para diversos fins além do consumo humano e pecuário, o que a torna uma planta diversificada e útil. Seu uso mais comum é no controle orgânico de carrapatos. Os extractos de folhas de *Tephrosia vogelii* são usados como pesticidas naturais. As culturas que tiveram este extracto aplicado apresentam reduções significativas na actividade das pragas.

Na verdade, estudos mostraram uma diminuição de 46,2-52,2% nos danos aos grãos. Os danos aos grãos foram medidos pela quantidade de grãos destruídos e também pela perda de peso líquido da cultura. Num estudo específico, o extracto matou 40% dos insectos pragas após um período de 21

dias. Esta diminuição é aproximadamente o que seria esperado da maioria dos pesticidas químicos. No entanto, o insecticida não é seu único uso.

Segundo Nemeyimana, *et al*, (2023) O extracto aquoso apresentou um teor significativamente mais elevado de fitoquímicos do que o extracto etanólico. Nos extractos aquosos, em média *T. vogelii* apresentou presença abundante do fitoquímico. Neste estudo, todos os tratamentos testados foram tóxicos para *S. frugiperda* porque todos continham, em média, grupos químicos de alcalóides, terpenóides, flavonóides, saponinas e taninos que possuem efeitos pesticidas.

Alguns tratamentos demonstraram níveis de mortalidade mais elevados para as lagartas. Nos testes laboratoriais de bioatividade foi observada mortalidade percentual moderada a alta de *S. frugiperda*. Notou-se que as taxas de mortalidade das lagartas aumentaram com o tempo após a aplicação. Isto possivelmente indicou um efeito residual dos tratamentos com o tempo. Notou-se também que os tratamentos que continham uma porção elevada de *T. vogelii* demonstraram maior eficácia do que os outros tratamentos, pois mostrou presença abundante de produtos químicos bioativos de terpenóides, taninos, flavonóides e saponinas



Os dados da rentabilidade estão dentro do padrão, e estão próximos do ensaio feito por Cruz, (2008) que avaliou a produtividade do milho, chegando mesmo atingir cerca de 5 mil quilos por hectare. Mas é possível aumentar essa produtividade com investimentos em insumos e tecnologia. O rendimento médio obtido pelos agricultores responsáveis por 90 por cento da produção varia entre 500 kg a 2.500 kg por hectare, respectivamente.

Considerações finais

Com base nos resultados, conclui-se que, aplicação do extracto aquoso em dose de 100% na cultura do milho foi eficiente, sendo que o maior número de lagartas de *Spodoptera frugiperda* no caule encontrou-se na testemunha em relação as parcelas aplicadas com extracto aquoso de *Tephrosia vogelii* (T1, T2 e T3). Com respeito a espiga, o menor número de lagartas encontrou-se no T2, T3 em relação o T0 e o T1.

No que tange o diâmetro da espiga o maior diâmetro obteve-se nos tratamentos T2,T3 em relação o T0 e T1.

Com respeito a rentabilidade, conclui-se que houve diferença significativa na rentabilidade estudada, sendo que a maior rentabilidade verificou-se na T3 (aplicação a cada 5 dias), T2 (com intervalo de 4 dias de aplicação) e T1 (com 1 dia semanal). A baixa rentabilidade observou-se na testemunha.

Referências

- Agostinho, F. V., & Gutiérrez, A. G. (2024). Actividades de campo no ensino de geografia em Angola: análise da sua trajectória no contexto educativo nacional. *Ensino de Geografia (Recife)*, 4.
- Allaby, A. (1999). *Dictionary of Earth Sciences*. Oxford University Press.
- Araújo, M. A. (2017). *Análise geomorfológica de quedas d'água na região de Entre Douro e Vouga e a valorização do recurso na perspetiva do geoturismo* [Dissertação de mestrado, Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto.
- Bento, L. C. (2010). *Potencial geoturístico das quedas de águas de Indianópolis, MG* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia]. Repositório Institucional UFU.
- Billet. (1984). Importância do geoturismo nas ciências naturais.
- Bishop, P. (2005). Knickpoint recession rate and catchment area: The case of uplifted rivers in eastern Scotland. *Earth Surface Processes and Landforms*, 30(3), 367-378.
- Bucagu, C., Vanlauwe, B., & Giller, K. E. (2013). Managing Tephrosia mulch and fertilizer to enhance coffee productivity on smallholder farms in the Eastern African Highlands. *European Journal of Agronomy*, 48, 19-29.
- Costa, A. (2000). *A entrevista como método de coleta de dados*. Editora Vozes.
- Cruz, I. (Ed.). (2008). *Manual de identificação de pragas do milho e de seus principais agentes de controlo biológico*. Embrapa Informação Tecnológica.
- Favarato, L. F., Souza, J. L., Galvão, J. C. C., Souza, C. M., Guarconi, R. C., & Balbino, J. M. S. (2016). Crescimento e produtividade do milho-verde sobre diferentes coberturas de solo no sistema plantio direto orgânico. *Revista Solos e Nutrição de Plantas*, 75, 497-506.
- Freire, M. F., Viana, C. M. M., Mascarenhas, H. M. T., Pedrosa, W. M., Coelho, M. A., & Andrade, T. L. C. (2010). Produtividade económica e componentes da

produção de espigas verdes de milho em função da adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*.

Gadzirayi, T. C., Mutandwa, E., Mwale, M., & Chindundu, T. (2009). Utilization of *Tephrosia vogelii* in controlling ticks in dairy cows by small-scale commercial farmers in Zimbabwe. *African Journal of Biotechnology*, 8(10), 2372-2376.

Hudson, B. J. (2015). Waterfalls and the romantic traveller. *Geological Society, London, Special Publications*, 417(1), 21-32.

Lina, E. C. (2013). Synergistic action of mixed extracts of *Brucea javanica* (Simaroubaceae), *Piper aduncum* (Piperaceae), and *Tephrosia vogelii* (Leguminosae) against cabbage head caterpillar, *Crociodolomia pavonana*. *Journal of Biopesticides*, 6(1), 77-83.

Lino, E. S. (2017). *Caracterização da rede hidrográfica do rio Caculuar* [Monografia de licenciatura]. Instituto Superior de Ciências da Educação do Lubango (ISCED).

Long, E. (1774). *The history of Jamaica*. T. Lowndes.

Matos, R. E. P. (2011). *Efeito insecticida de Tephrosia Vogelii Hook.F. no controlo de Sitophilus zeamais Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae): uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável em Angola* [Dissertação de mestrado, Instituto Superior de Agronomia]. Repositório da Universidade de Lisboa.

Mendes, S. M., Boregas, K. G. B., Lopes, M. E., Waquil, M. S., & Waquil, J. M. (2011). Respostas da lagarta-do-cartucho a milho geneticamente modificado expressando a toxina. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(11), 1415-1422.

Moreira, D. M., Picanço, C. M., Silva, M. É., Moreno, C. S., & Martins, C. J. (2013). Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 8(5), 136-142.

Moreira, J. N., Silva, P. S. L., Silva, K. M. B., Dombroski, J. L. D., & Castro, R. S. (2010). Effect of detasseling on baby corn, green ear and grain yield of two maize hybrids. *Horticultura Brasileira*, 28(4), 406-411.

Nemeyimana, J., Muhoozi, S., Rashid, S., Upton, N., & Francis, S. (2023). *The efficacy of Tephrosia vogelii and Azadirachta indica leaf extract combinations against fall Armyworm, Spodoptera frugiperda, in Maize* [Trabalho de conclusão de curso]. Mbarara University of Science and Technology.

Pereira, P. (2006). *Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho* [Tese de doutoramento, Universidade do Minho]. RepositórioUMinho.

Plumb, G. (2005). *A waterfall lover's guide to the Pacific Northwest*. Mountaineers Books.

Rodrigues, J. C. (2009). Geoturismo & desenvolvimento local = Geotourism & local development. Em *Geoturismo: uma abordagem emergente* (pp. xx-xx). Câmara Municipal de Idanha-a-Nova.

Santos, B. A. T. (2018). *Caracterização química e atividade inseticida de óleos essenciais de Tephrosia vogelii e Piper aduncum no manejo de Solenopsis saevissima (Hymenoptera: Formicidae) e Cerosipha forbesi (Hemiptera: Aphididae)* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo]. Repositório Digital da UFES.

Silveira, D. C., Bonetti, L. P., Tragnago, J. L., Neto, N., & Monteiro, Vitor. (2015). Caracterização agromorfológica de variedades de milho crioulo (*Zea mays* L.) na região noroeste do Rio Grande do Sul. *Revista de Ciências Agroambientais*, 13(1), 45-54.

Stevenson, P. C., Kite, G. C., Lewis, G. P., Forest, F., Nyirenda, S. P., Belmain, S. R., Sileshi, G. W., & Veitch, N. C. (2012). Distinct chemotypes of *Tephrosia vogelii* and implications for their use in pest control and soil enrichment. *Phytochemistry*, 78, 135-146.

Recebido em: 14/02/2026

Aceito em: 04/08/2026

Para citar este texto (ABNT): FONSECA, Alexandre Fernando. Desenho do sistema de abastecimento de água potável no Município do Nehone (Onehoni). *Njinga & Sepé: Revista Internacional de Culturas, Línguas Africanas e Brasileiras*. São Francisco do Conde (BA), vol.6, nº Especial 4, p.183-199, set.2026.

Para citar este texto (APA): Fonseca, Alexandre Fernando (set.2026). Desenho do sistema de abastecimento de água potável no Município do Nehone (Onehoni). *Njinga & Sepé: Revista Internacional de Culturas, Línguas Africanas e Brasileiras*. São Francisco do Conde (BA), 6 (Especial 4): 183-199.