



FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL

Departamento de Protecção Vegetal
Licenciatura em Engenharia Agronómica

Projecto Final

**Avaliação do efeito do mulching e do glifosato no controlo de infestantes na cultura da
beringela (*Solanum melongena* L.)**



Autora:

Neide Brás Cuna

Supervisor:

Prof. Doutor Tomás Chiconela

Co – supervisor:

Mestre Francisco Munguambe

Maputo, Maio de 2025

**Avaliação do efeito do mulching e do glifosato no controlo de infestantes na cultura da
beringela (*Solanum melongena* L.)**

Neide Brás Cuna

Projecto final submetido à Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, Departamento de Protecção Vegetal, sob a supervisão do Prof. Doutor Tomás Chiconela e Mestre Francisco Munguambe, como parte dos requisitos para obtenção do grau académico de licenciada em Engenharia Agronómica.

Maputo, Maio de 2025

RESUMO

As infestantes representam uma ameaça na produção da beringela (*Solanum melongena* L.), por interferirem no desenvolvimento e crescimento desta cultura. O deficiente ou a falta do controlo das mesmas pode resultar na redução do rendimento, aumento dos custos de produção e do tempo gasto para o controlo. Como forma de minimizar os impactos das infestantes, uma alternativa viável é a adopção do manejo integrado, por possibilitar maior rendimento e um bom desenvolvimento da cultura. Nesse contexto, foi conduzido um ensaio no campo experimental da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal (FAEF), no período entre Outubro de 2023 à Janeiro de 2024, com objectivo de avaliar o efeito do mulching e do glifosato no controlo das infestantes na cultura da beringela. A variedade de beringela usada foi *Black Beauty*, numa área total de 340 m², dividida em 20 parcelas, com cinco (5) tratamentos, nomeadamente: T1-Controlo, T2-Zero tillage+mulching, T3-Sacha, T4-Zero tillage+mulching+glifosato e T5-Zero tillage, num delineamento experimental de blocos completos casualizados (DBCC), com quatro (4) repetições. As variáveis analisadas em relação à composição da comunidade infestante foram: frequência, altura, abundância, cobertura, biomassa seca, tempo da sacha e de aplicação do glifosato e eficiência do controlo de infestantes. No concernente à cultura, avaliou-se a altura das plantas, número médio de beringelas por planta e rendimento da cultura. A ANOVA foi realizada utilizando o teste de Fisher, seguida pela comparação das médias com o teste de Tukey, ambos a 5% de nível de significância. Neste estudo, foram identificadas 24 espécies de infestantes, distribuídas por 14 famílias, tendo como a família mais frequente a das Poaceae. As espécies com maior altura foram: *Sesamum alatum* (91,3 cm), *Imperata cylindrica* (67,9 cm) e *Eleusine indica* (65 cm). As espécies que se mostraram mais abundantes e com maior cobertura foram: *Gomphrena celosoides* e *Cyperus rotundus*. Os métodos de controlo que mostraram maior eficiência foram Zero tillage+mulching+glifosato e sacha, respectivamente. O tratamento sacha teve a tendência de apresentar o melhor rendimento (3,3 ton/ha), contudo, para a sua realização despendeu-se mais tempo (39 homens- dias/ha) quando comparada, com a aplicação do glifosato (cerca de 8 homens-dias/ha).

Palavras-chave: Mulching, beringela, controlo, infestantes, glifosato

DEDICATÓRIA

Aos meus pais:

Brás José Cuna e Amélia Bernardo Tivane, pelo carinho, paciência, compreensão, apoio e amor incondicional, pois eles são os responsáveis por esse acontecimento;

Aos meus irmãos:

Brás José Cuna Júnior e Faúzia Brás Cuna, pelo apoio incondicional.

A todos dedico!

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo fôlego da vida, pela saúde, pela protecção, por tornar tudo possível, e por guiar-me até aos dias de hoje, por sempre ter dado força para superar as dificuldades durante a minha vida académica.

Aos meus pais Brás José Cuna e Amélia Bernardo Tivane, que sempre confiaram na minha pessoa e que contribuíram para a minha formação, pois sem eles nada disso teria sido possível;

Aos meus supervisores Prof. Doutor Tomás Chiconela e Mestre Francisco Munguambe pelo apoio científico, orientação e paciência incansável, desde o trabalho de campo até à conclusão deste projecto.

Aos meus irmãos Brás e Faúsia, pelo apoio incondicional, pela força, amor e carinho incondicional e pelas palavras motivadoras;

Ao meu tio Domingos Cuna, por ter me preparado e capacitado durante a preparação para os exames de admissão, pelas palavras de motivação, pela força, durante esta fase da minha vida, agradeço pelo apoio e incentivo.

Aos técnicos, Sr. Betuel, Sr. Ricardo, Sr. Moisés, Dona Graça pelo apoio e colaboração durante a realização de todos os trabalhos no campo e no laboratório.

Aos meus amigos e colegas Salvador Mandlate, Sidney Fumo, Angélica Ngale, Isabel Pitorro, Justino Pelembe, Cilésia Cossa, Anatércia Guúle, Adelaide Juma, Neima Samboco, Márcia Machava, Ester Cossa, Manuela Muchanga, Ivete Miliço, Vânia Zibia, Marcelino Cumbane, o meu muito obrigada pelo apoio, incentivo, críticas construtivas, suporte neste percurso.

Muito obrigada!

Índice

RESUMO	i
DEDICATÓRIA.....	ii
AGRADECIMENTOS	iii
Lista de Figuras	vii
Lista de Anexos	viii
Lista de Abreviaturas.....	ix
I. INTRODUÇÃO	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Problema de estudo e justificativa	2
1.3. Objectivos	3
1.3.1. Objectivo geral	3
1.3.2. Objectivos específicos	3
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Origem, distribuição, área e produção da beringela	4
2.2. Importância da cultura da beringela.....	6
2.3. Classificação botânica e características morfológicas	6
2.4. Exigências hídricas e edafo-climáticas da beringela	7
2.5. Factores que afectam a produção da cultura da beringela	8
2.5.1. Conceito e características das infestantes	9
2.5.2. Efeito das infestantes na cultura da beringela	10
2.7. Métodos de controlo de infestantes	11
2.8. Descrição do herbicida glifosato.....	14
2.8.1. Mecanismo de acção do herbicida.....	14
2.8.2. Modo de acção do herbicida.....	14
2.8.3. Comportamento do glifosato no ambiente	15
2.8.4. Fitotoxicidade do herbicida	15
III. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1. Descrição da área de estudo.....	16
3.2. Delineamento experimental e tratamentos.....	17
3.3. Variedade Black Beauty usada	21

3.4.	Condução do ensaio	21
3.5.	Procedimento de amostragem e variáveis avaliadas.....	23
3.6.	Análise de dados	28
IV.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1.	Análise das espécies de infestantes encontradas na área de estudo	29
4.2.	Frequência das infestantes	31
4.3.	Altura média das infestantes	32
4.4.	Análise da abundância	33
4.5.	Análise da cobertura	35
4.6.	Análise da biomassa seca das infestantes	37
4.7.	Tempo da Sacha e aplicação do glifosato	38
4.8.	Eficiência do controlo das infestantes na cultura de beringela.....	39
4.9.	Altura das plantas de beringela.....	40
4.10.	Número médio de beringelas por planta	41
4.11.	Rendimento	41
V.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	43
5.1.	Conclusões.....	43
5.2.	Recomendações	43
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
	ANEXOS.....	51

Lista de Tabelas

Tabela 1: Produção mundial da cultura de beringela para o ano de 2022	4
Tabela 2: Distribuição da cultura de beringela por província	5
Tabela 3: Distribuição dos tipos de exploração para a cultura da beringela em Moçambique	5
Tabela 4: Principais pragas e doenças que afectam a cultura da beringela	8
Tabela 5: Infestantes problemáticas na cultura de beringela.....	10
Tabela 6: Descrição dos tratamentos	17
Tabela 7: Escala de avaliação da altura das infestantes	24
Tabela 8: Escala de avaliação da abundância.....	25
Tabela 9: Escala de avaliação da cobertura das infestantes	25
Tabela 10: Escala de eficiência do controlo de infestantes	27
Tabela 11: Distribuição das espécies de infestantes em relação a família e classe	30
Tabela 12: Distribuição da biomassa seca de infestantes nos diferentes tratamentos	37
Tabela 13: Distribuição da mão de obra em diferentes tratamentos	38
Tabela 14: Eficiência do controlo de infestantes nos diferentes tratamentos.....	39
Tabela 15: Altura das plantas nos diferentes tratamentos	40
Tabela 16: Número médio de beringelas por planta.....	41
Tabela 17: Rendimento da cultura nos diferentes tratamentos.....	42

Lista de Figuras

Figura 1: Área de estudo (Campo experimental da FAEF).....	16
Figura 2: Parcela de controlo nos primeiros dias (A); parcela de controlo alguns dias após a convivência com as infestantes (B)	18
Figura 3: Corte transversal de 15 cm da palha de cevada e mulching (palha de cevada) (A); parcela de T2 alguns dias depois com a convivência de infestantes (B).....	19
Figura 4: Parcela de sachá 56 dias após o transplante	19
Figura 5: Parcela de zero tillage+ mulching+ glifosato (A); momento de aplicação do glifosato(B).....	20
Figura 6: Parcela de zero tillage após o transplante (A); Parcela de zero tillage sem controlo de infestantes depois do transplante (B).....	21
Figura 7: Aplicação do insecticida	22
Figura 8: Raízes com sintomas de ataque de Nemátodos	23
Figura 9: Composição percentual das famílias das infestantes	29
Figura 10: Frequência das infestantes nos diferentes tratamentos (A); frequência das infestantes no tratamento zero tillage+mulching+glifosato após a aplicação do glifosato (B)	32
Figura 11: Altura média das infestantes	33
Figura 12: Abundância das infestantes nos diferentes tratamentos em diferentes períodos (A-30 DDT; B-60 DDT)	34
Figura 13: Abundância das infestantes 95 DDT	34
Figura 14: Cobertura das infestantes nos diferentes tratamentos em diferentes períodos (A-30 DDT; B-60 DDT)	36
Figura 15: Cobertura das infestantes 95 DDT.....	36
Figura 16: Tratamento zero tillage+mulching+glifosato	53

Lista de Anexos

Anexo 1: Layout do ensaio no campo experimental.....	51
Anexo 2: Ficha de levantamento de infestantes	52
Anexo 3: Análise de variância da biomassa das infestantes	54
Anexo 4: Teste de Normalidade (Shapiro-Wilk)	54
Anexo 5: Teste de Heteroskedasticidade (Breusch-Pagan)	54
Anexo 6: Comparação de médias dos tratamentos, pelo teste de Tukey (5% de nível de significância)	54
Anexo 7: Análise de variância da altura das plantas de beringela	55
Anexo 8: Teste de Normalidade (Shapiro-Wilk)	55
Anexo 9: Teste de Heteroskedasticidade (Breusch-Pagan)	55
Anexo 10: Comparação de médias dos tratamentos, pelo teste de Tukey (5% de nível de significância)	55
Anexo 11: Análise de variância do número de beringelas por planta.....	56
Anexo 12: Teste de Normalidade (Shapiro-Wilk)	56
Anexo 13: Teste de Heteroskedasticidade (Breusch-Pagan)	56
Anexo 14: Comparação de médias dos tratamentos, pelo teste de Tukey (5% de nível de significância)	56
Anexo 15: Análise de variância de rendimento da beringela.....	57
Anexo 16: Teste de Normalidade (Shapiro-Wilk)	57
Anexo 17: Teste de heteroskedasticidade (Breusch-Pagan)	57
Anexo 18: Comparação de médias, pelo teste de Tukey (5% de nível de significância)	57

Lista de Abreviaturas

UEM	Universidade Eduardo Mondlane
FAEF	Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database
INE	Instituto Nacional de Estatística

I. INTRODUÇÃO

1.1. Antecedentes

As infestantes podem afetar a produtividade e a qualidade dos frutos, dificultando o manejo cultural e a colheita. A produção da beringela é prejudicada pela competição de infestantes por nutrientes, água e luz. Além disso, as infestantes são hospedeiras de insetos, nematódos e outros patógenos. A maior interferência das infestantes ocorre no início do cultivo, ou seja, até cerca de 50 dias após o transplante. O controle depende do grau de infestação e agressividade das infestantes e pode ser feito através de método cultural, físico, mecânico, químico ou de forma integrada (Brighenti e Oliveira, 2018).

A eficiência do controle dependerá da espécie, época do controle, estágio de desenvolvimento das plantas, condições climáticas, tipo de solo, disponibilidade de herbicidas, de mão-de-obra e equipamentos e conhecimento da interação entre a beringela e as infestantes. Quando a área cultivada é pequena, não há necessidade de uso de herbicidas, podendo-se eliminar as infestantes manualmente ou sacha. Quando há reinfestação da área após o preparo de solo, a eliminação pode ser feita com uma gradagem ou aplicação de herbicida de pré-emergência das plantas, antes do transplante. A aplicação de herbicidas de pré-emergência deve ser realizada antes do transplante, o mais próximo possível da última gradagem, em solo bem preparado, livre de torrões, restos vegetais e com boas condições de humidade, essencial para a ativação do herbicida no solo (Marques *et al*, 2017).

A beringela é uma hortícola, botanicamente classificada como *Solanum melongena L.*, pertencente à família das Solanáceas, gênero *Solanum*. É uma planta perene, mas cultivada como anual. O seu centro de origem ainda não foi definitivamente estabelecido, mas existem evidências que indicam a Índia como local mais provável. A beringela desenvolve-se melhor em clima tropical e subtropical, em regiões quentes. Os Árabes, os orientais e seus descendentes são os maiores consumidores da beringela (Ribeiro *et al.*, 1998; Sousa, 1993). Quando cultivada como anual, o ciclo da cultura varia de 100 a 125 dias, dependendo da variedade e da época de cultivo (Silva, 2012).

Dados estatísticos da FAOSTAT 2022, apontam que a produção total mundial é de 59 848 127,49 toneladas, ocupando uma área total mundial de 1 912 257 hectares e um rendimento total de cerca

de 31 ton/ha. A China é o maior produtor a nível mundial, seguido por Índia, Egipto, Turquia e Indonésia; A produção total de África é de 2 730 837,2 toneladas, com um rendimento médio de cerca de 21 ton/ha e área total de 128 516 ha. O Egipto é o maior produtor a nível África, seguido pela Argélia, Costa do Marfim, Mali e Sudão (FAOSTAT, 2022).

Segundo o INE (2011), as províncias de Maputo, Zambézia e Inhambane são consideradas as maiores produtoras da cultura de beringela em Moçambique.

1.2. Problema de estudo e justificativa

O cultivo da beringela é limitado por vários factores, dentre eles, a interferência das infestantes, as quais competem com a cultura, pela luz, água e nutrientes. Além disso, elas adaptam-se facilmente em diversos ambientes de cultivo, reduzindo desta forma a produtividade e, conseqüentemente o rendimento da cultura, dificultam a colheita, podem causar até o crescimento de beringelas deformadas (Karam, 2008). Segundo o mesmo autor, as infestantes além de competirem com a cultura, elas podem servir de hospedeiros alternativos de pragas e doenças, dificultando o desenvolvimento, implantação e o manejo da cultura.

A produção de hortícolas em Moçambique, tanto comercial como para subsistência, possui um papel importante para o sector agrícola familiar, contribuindo para o seu fortalecimento e garantindo a sua sustentabilidade. Entretanto, os níveis de produção e produtividade alcançados não se mostram atrativos e satisfatórios (Ecole *et al.*, 2013). Esses níveis não atrativos e satisfatórios devem-se ao facto de o sector agrícola familiar depender do uso de sacha manual para o controlo das infestantes, porém, tem se observado que o controlo das infestantes é negligenciado por ser um método que demanda muita força de trabalho (Ampong-Nyarko, 1994). Para minimizar o efeito das infestantes, o agricultor deve sempre que possível integrar os métodos de controlo, pois a diversificação dos métodos de controlo de infestantes implica maior eficiência e economia no seu controlo e, é importante que na escolha do método de controlo de infestantes, se leve em consideração o tipo de exploração agrícola, os tipos de infestantes presentes na área, a disponibilidade de mão de obra e equipamentos locais (Brighenti e Oliveira, 2018).

1.3. Objectivos

1.3.1. Objectivo geral

- ✓ Avaliar o efeito do mulching e do glifosato no controlo das infestantes na cultura da beringela.

1.3.2. Objectivos específicos

- ✓ Identificar as principais infestantes na produção da cultura da beringela;
- ✓ Determinar a abundância, cobertura e biomassa de infestantes nos diferentes tratamentos;
- ✓ Determinar o método mais eficaz no controlo de infestantes;
- ✓ Analisar o efeito dos diferentes tratamentos no rendimento da beringela.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Origem, distribuição, área e produção da beringela

A beringela (*Solanum melongena* L.) pertence à família das solanáceas e é uma hortícola que não possui o seu centro de origem definido, mas acredita-se que seja originária de regiões tropicais do oriente, sendo cultivada há séculos por chineses e árabes (Bosco, 2006; Minas, 2013). Acredita-se que a sua origem primária seja na região onde hoje é a Índia onde era cultivada como planta ornamental, e a origem secundária na China (Antonini *et al.*, 2007).

A beringela é uma planta do tipo perene, mas, no entanto, cultivada como anual, uma vez que a morte no primeiro ano é frequente, ocasionada em grande parte por doenças. Quando a poda é utilizada como trato cultural recorrente ao final do primeiro ano normalmente uma rebrota é observada, seguida de nova produção (Reis *et al.*, 2007).

Segundo a FAOSTAT (2022) a China é o maior produtor de beringela com 37 459 233,66 toneladas por ano, em uma área de 804 381 hectares; a Índia vem em segundo lugar com uma produção anual de 12 874 000 toneladas, em uma área de 749 000 hectares. O Egito é o terceiro maior produtor mundial, e sendo considerado o maior produtor a nível africano com 1 286 469,74 toneladas anual, em uma área de 46 801 hectares (tabela 1) (FAOSTAT, 2022).

Tabela 1: Produção mundial da cultura de beringela para o ano de 2022

Países	Produção (Ton)	Área (ha)	Rendimento (kg/ha)
China	37 459 233,66	804 381	46 569
Índia	12 874 000	749 000	17 188,3
Egipto	1 286 469,74	46 801	27 487,9
Turquia	832 938	17 285	48 188,5
Indonésia	676 339,16	50 533	13 384,2
Mundial	59 848 127,49	1 912 257	31 297,1
Africa	2 730 867,2	128 516	21 249,2

Fonte: FAOSTAT, 2022

Em Moçambique, as províncias com maiores áreas de produção da cultura de beringela são: a província de Maputo, Zambézia e Inhambane, com uma área de 347 ha, 153 ha e 133 ha respectivamente, como está apresentado na tabela 2 (INE, 2011).

Tabela 2: Distribuição da cultura de beringela por província

Província	Área cultivada (ha)	Distribuição da cultura	Nº de explorações
Niassa	74	5,81	416
Cabo Delgado	39	12	859
Nampula	61	15,98	1144
Zambézia	153	37,88	2712
Tete	7	4,71	337
Manica	3	1,02	73
Sofala	67	6,35	455
Inhambane	133	1,19	85
Gaza	7	3,56	255
Maputo Província	347	7,29	522
Maputo Cidade	20	4,22	302

Fonte: INE, 2011

Segundo INE (2011), em Moçambique existem 3 tipos de explorações agrícolas, pequenas, médias e grandes. Existem mais explorações pequenas em relação às médias e grandes, é provável que este facto ocorra pelo facto das hortícolas serem produzidas mais pelo sector familiar. Apesar da existência de menos explorações grandes elas ocupam uma maior área de cultivo em relação às explorações médias, como ilustra a tabela 3.

Tabela 3: Distribuição dos tipos de exploração para a cultura da beringela em Moçambique

	Tipo de exploração			
	Pequenas	Médias	Grandes	Total
Área cultivada	430	35	446	911
Nº de explorações	7001	152	7	7160
Exploração/ província (%)	0,18	0,59	0,83	

Tipo de exploração (%)	97,78	2,12	0,10
-------------------------------	-------	------	------

Fonte: INE, 2011

2.2. Importância da cultura da beringela

A beringela por ser um alimento que pode ser consumido de várias formas, também apresenta um alto valor nutritivo, como é o caso das vitaminas A, B1, B2, B3 e C, e possui também uma boa quantidade de sais minerais, tais como, potássio, cálcio, ferro, cobre e magnésio (Ribeiro *et al.*, 1998). Segundo o mesmo autor o seu valor nutricional pode ser comparado ao do tomate. Além disso, existem relatos do uso da beringela como medicinal, no tratamento de diabetes, bronquite, cólera, incluindo o controle de colesterol no sangue.

A beringela quando cozida é rica em riboflavina, niacina e ácido ascórbico, contribuindo de forma significativa para o aprimoramento de dietas alimentares. O fruto tem sido utilizado para a redução das taxas de gordura e colesterol no sangue (Anefalos *et al.*, 2008; Lima, 2009).

O seu fruto é pobre em calorias, possui antioxidantes que são responsáveis por manter o bom equilíbrio do corpo humano (Chagas *et al.*, 2019; Dahiya *et al.*, 2023). Em Moçambique, a beringela está amplamente distribuída em todo o território nacional, sendo cultivada principalmente pelo familiar para fins de consumo (Ecole *et al.*, 2013).

A cultura de beringela ainda possui menor importância econômica em relação às principais hortícolas, porém, nos últimos anos encontra-se em fase de expansão em muitos países do mundo (Anefalos *et al.*, 2008). As suas principais formas de uso são *in natura*, a granel, sem refrigeração, e extrato seco na forma de cápsulas (Santos *et al.*, 2006).

2.3. Classificação botânica e características morfológicas

A planta da beringela apresenta um porte arbustivo, com caule do tipo semi-lenhoso e ereto com boa resistência, podendo atingir 1 a 1,8 m de altura, e apresentar ramificações laterais bem desenvolvidas (Ribeiro *et al.*, 1998; Espindola, 2010).

Possui um sistema radicular pivotante, vigoroso e profundo, podendo atingir profundidades superiores a 1 m, embora a maioria das vezes se concentre na superfície. As folhas são simples, com limbo foliar de formato ovado ou oblongo-ovado, densa pilosidade, dependendo da cultivar,

pode apresentar espinhos. As flores da espécie *Solanum melongena* são consideradas perfeitas, autocompatíveis e predominantemente autógamas, ou mais propriamente, é uma espécie de grupo intermédio entre autógamas e alógamas (Bosco, 2006; Marques, 2009).

As flores são solitárias ou distribuídas em inflorescência do tipo cimeira, de tamanho que varia de 3 a 5 cm de diâmetro. O cálice, com 5 a 7 sépalas, frequentemente apresenta espinhos. A corola é do tipo gametopétala, com 5 a 6 pétalas de coloração lilás a violeta. Os frutos de beringela são grandes, do tipo baga, de formato variável (oval, oblongo, redondo, oblongo-alongado, alongado, entre outras variáveis), normalmente brilhantes, de coloração branca, rosada, zebrina, amarela, púrpura ou preta. A beringela reproduz-se preferencialmente por autofecundação, o percentual de polinização cruzada varia com a cultivar e com outros factores ambientais (Ribeiro *et al*, 1998). A colheita inicia-se de 90 a 100 dias após a sementeira, prolongando-se por 3 ou mais meses. O ponto de colheita é o de frutos bem coloridos, com polpa macia (Silva, 2012).

2.4. Exigências hídricas e edafo-climáticas da beringela

A maioria das hortícolas têm na sua constituição, cerca de 80 a 95% de água, assim qualquer perda de água em excesso sem que haja uma reposição adequada poderá acarretar queda na produção. Os períodos mais sensíveis à falta de água ocorrem nas fases de florescimento e de formação dos frutos. A falta de água nestes períodos, poderá levar ao abortamento de flores e frutos com má formação, além de reduzir a produtividade. Os tamanhos do fruto assim, como o rendimento de biomassa, são reduzidos à medida que diminui a disponibilidade hídrica do solo (Lima, 2009). O estresse hídrico tem vários efeitos sobre o crescimento de plantas, limitando a expansão foliar e o desenvolvimento do sistema radicular (Luis, 2006).

A beringela é a espécie das Solanáceas mais adaptada às regiões quentes, pelo facto de ser uma cultura exigente em luminosidade. Os factores abióticos, tais como a temperatura, radiação, fotoperiodismo, precipitação, ventos, entre outros, promovem respostas ecofisiológicas e interferem diretamente na produção vegetal da beringela (Espindola, 2010). A beringela é uma espécie conhecida por necessitar de altas temperaturas para o seu desenvolvimento, tanto vegetativo assim como para o reprodutivo. Para um bom desenvolvimento, ela necessita de temperaturas diurnas que variam de 25-35°C e as nocturnas que variam de 20-27°C, e humidade relativa de 80% (Costa *et al*, 2012). Caso o cultivo seja realizado em regiões com temperaturas médias abaixo de 18°C seu desenvolvimento é lento e as anomalias na formação do pólen

aumentam. Durante a germinação, emergência e estágio inicial da formação das mudas, as altas temperaturas são favoráveis. Contrariamente, o crescimento, floração e frutificação são inibidas quando a média de temperatura fica abaixo de 14°C (Minas, 2013). Segundo o mesmo autor, quando estabelecida, a cultura da beringela, apresenta certa resistência ao frio. Todavia, temperaturas noturnas quando menores que 16° C levam a um retardamento no crescimento das plântulas.

A beringela pode ser cultivada em diversos tipos de solos, mas se desenvolve melhor em solos de textura média, que sejam profundos, ricos em matéria orgânica, com boa retenção de humidade e bem drenados, com um pH entre 5,4 e 6,4, embora apresente certa tolerância á acidez. Os solos excessivamente húmidos prejudicam o desenvolvimento das raízes, devido à acidez e à deficiência de oxigénio, o que pode constituir uma considerável limitação para o cultivo da beringela (Lima, 2009). Em solos pobres, o seu cultivo exige fertilização orgânica e mineral, para atender às exigências nutricionais, que incluem macronutriente e micronutrientes (Cardoso, 2005).

2.5. Factores que afectam a produção da cultura da beringela

A cultura de beringela apresenta vários factores que afectam a sua produtividade, qualidade dos frutos, dificultando a colheita e o manejo cultural (Ribeiro *et al*, 1998). Segundo Amaro (2003) os referidos factores são divididos em bióticos (pragas, doenças e infestantes) e abióticos (climáticos e edáficos). O conhecimento das diferentes pragas e doenças, é importante, pois ajuda a garantir a protecção do rendimento. Na tabela 4, encontram-se as principais pragas e doenças que afectam a cultura da beringela.

Tabela 4: Principais pragas e doenças que afectam a cultura da beringela

Factores bióticos	
Pragas	Doenças
Ácaros (<i>Tetranychus urticae</i>)	Damping-off (<i>Rhizoctonia solani</i>)
Percevejo (<i>Phthia picta</i>)	Murcha-de-verticílio (<i>Verticillium albo-atrum</i>)
Tripos (<i>Thrips tabaci</i>)	Murcha-bacteriana (<i>Ralstonia solanacearum</i>)
Pulgão (<i>Myzus persicae</i>)	Podridão-de-esclerotinia (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)
Mosca-branca (<i>Bemisia argentifolli</i>)	Nemátodos de galha (<i>Meloidogyne spp.</i>)

Rosca (*Agrotis ipsilon*)

Podridão mole (*Erwinia caratovora*)

Lagarta das solanáceas (*Mechanitis lysimnia*)

Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*)

Fonte: Ribeiro *et al.*, 1998

2.5.1. Conceito e características das infestantes

De acordo com Silva *et al.* (2007), infestante é uma planta que cresce espontaneamente em meio a uma cultura de interesse ou em áreas não desejadas, e que apresenta características especiais que permitem sua sobrevivência no ambiente. Também pode ser considerada como toda a planta que interfere com a actividade do homem.

As infestantes apresentam características especiais que as tornam mais eficientes na utilização de recursos (luz, água, nutrientes) em relação à cultura agrícola. As infestantes podem crescer e se desenvolver em condições adversas, possuem características particulares e a habilidade de produzir um elevado número de sementes por planta, o que possibilita a alta capacidade de competição. As sementes das infestantes são geralmente pequenas e de fácil dispersão, que pode ser através do vento, homem, água e animais. Apresenta também a dormência temporária e a germinação assincrónica. Muitas das espécies infestantes possuem a capacidade de reprodução por diversas formas, como por sementes, bolbos, tubérculos, rizomas e estolhos (De Carvalho, 2013).

Nos estudos realizados por Leubet (2016), Ngale (2024), Oliveira *et al.* (2017), Maciel *et al.* (2010), Oliveira e Freitas (2008) e Santi *et al.* (2014), ao fazer a identificação das infestantes, apontam que as famílias Poaceae e Asteraceae apresentaram o maior número de espécies. Ao estudarem a interferência das infestantes na cultura da beringela, Marques *et al.* (2017) observaram uma diversidade de espécies de infestantes, interferindo com o desenvolvimento da cultura em diferentes condições edafo-climáticas. Dentre as observadas, as consideradas mais problemáticas apresentam-se na tabela 5.

Tabela 5: Infestantes problemáticas na cultura de beringela

Infestantes problemáticas na cultura de beringela	
<i>Alternanthera tenella</i>	<i>Digitaria insularis</i>
<i>Amaranthus spp.</i>	<i>Eleusine indica</i>
<i>Amaranthus spinosus</i>	<i>Echinochloa colona</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Eragrostis ciliaris</i>
<i>Amaranthus viridis</i>	<i>Galinsoga quadriradiata</i>
<i>Achyrocline satureioides</i>	<i>Indigofera hirsuta</i>
<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Nicandra physaloides</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Portulaca oleracea</i>
<i>Coronopus didymus</i>	<i>Parthenium hysterophorus</i>
<i>Digitaria nuda</i>	<i>Solanum americanum</i>

Fonte: Marques *et al.*, 2017

2.5.2. Efeito das infestantes na cultura da beringela

Ao fazerem a análise de sendero na cultura beringela, Aramendiz-Tatis *et al.* (2010) observaram que, as infestantes podem reduzir a sua produtividade em mais de 95% devido à interferência directa, e podem também depreciar a qualidade dos frutos. Neste estudo, os mesmos autores, reportaram uma redução em mais de 70% na acumulação de massa seca e macronutrientes na beringela devido à presença de infestantes. Por sua vez, Marques *et al.* (2017) observaram reduções de rendimento em mais de 90% em hortícolas, como beterraba, cenoura e tomate. Como se pode depreender destes estudos, há uma necessidade de controlo de infestantes para que a redução da produtividade não seja significativa.

Num estudo realizado por Mananze (2019), ao determinar o período crítico de controlo de infestantes na cultura do repolho, observou que quanto mais tempo a cultura conviveu com as infestantes, maior foi a quantidade de biomassa seca acumulada pelas infestantes.

Segundo Marques (2012), ao determinar o período de interferência de infestantes e seletividade a herbicidas na cultura do crame, observou que, em relação aos parâmetros de crescimento, ficou evidente que a presença das infestantes confere desvantagens competitivas às plantas, devido ao fato de um maior número de plantas utilizarem os mesmos recursos do meio. Os efeitos decorrentes dessa interferência são irreversíveis, não havendo recuperação do desenvolvimento e da produtividade depois da retirada do estresse causado pela presença das infestantes.

2.6. Métodos de controlo de infestantes

Segundo Brighenti e Oliveira (2018), os métodos de controlo de infestantes são divididos em 6 tipos: o método preventivo, método cultural, método mecânico, método físico, método biológico e o método químico. Assim, o controlo de infestantes deve ser realizado de maneira sustentável, buscando preservar a máxima qualidade do produto colhido.

- **Método preventivo**

Segundo Silva *et al.* (2007), o método preventivo é a melhor estratégia de controlo de infestantes, pois visa prevenir a entrada, estabelecimento e disseminação de determinadas espécies de infestantes em áreas por elas ainda não infestadas. A introdução de novas espécies de infestantes geralmente ocorre por meio de lotes de sementes contaminadas, máquinas agrícolas e animais.

Como forma de uso do método preventivo pode se optar pela limpeza de equipamentos e máquinas agrícolas; limpeza de roupas e sapatos antes da entrada no campo; uso de sementes e mudas certificadas; uso de esterco muito bem decomposto; limpeza dos canais de irrigação e manter animais em quarentena (De Carvalho, 2013).

- **Método cultural**

O método cultural baseia-se no uso da própria cultura para controlar as infestantes (De Carvalho, 2013). Como forma de uso do método cultural pode se optar por variedades de rápido crescimento; consociação de culturas; espaçamento adequado; densidade apropriada; rotação de culturas; época de sementeira adequada; integração da lavoura e pecuária, entre outros (Brighenti e Oliveira, 2018).

- **Método mecânico**

O método mecânico baseia-se no uso de algum instrumento que arranque ou corte as infestantes (De Carvalho, 2013). Como forma de uso do método mecânico pode se optar pela monda, sacha e

lavoura mecanizada. A monda é feita através do arranque manual das infestantes, é um método muito eficiente, sendo, no entanto, caro, lento e de difícil execução, e que pode ser usado em áreas pequenas ou com baixas infestações. A sacha é realizada com a utilização de uma enxada, e é viável em culturas ainda pequenas, é um método normalmente de baixo rendimento e altos custos devido à maior exigência de mão de obra. A lavoura mecanizada é uma técnica que inclui o uso de tração animal ou de tratores, principalmente em grandes áreas e que consiste em escavar o solo, com objectivo de quebrar e esmiuçar a crosta, assim como na exposição das raízes das infestantes ao sol, provocando a sua dessecação (Biffe *et al.*, 2018)

- **Método físico**

O método físico baseia-se no uso de algumas práticas que exerçam influência física sobre as infestantes (De Carvalho, 2013). Segundo o mesmo autor, neste método existem diversas práticas que podem ser empregues, como o uso de mulching (cobertura morta), papel plástico, inundação, fogo, entre outras práticas. O mulching apresenta efeitos benéficos e maléficos as infestantes. O efeito físico baseia-se no impedimento da emergência das infestantes após a germinação, não conseguindo transpassar a camada de palha ou cobertura morta presente sobre o solo. O efeito biológico baseia-se no melhoramento das condições do solo para o desenvolvimento de micro-organismos que podem auxiliar na quebra de dormência de algumas sementes de infestantes e em alguns casos até deteriorá-las. O efeito alelopático da cobertura morta provém de plantas que produzem compostos alelopáticos, podendo desta forma impedir o crescimento das infestantes (Miller, 1996).

Segundo Rice (1984), alguns efeitos alelopáticos incluem: inibição da divisão celular, modificações da parede celular, balanço de fitohormônios, permeabilidade e função das membranas, inibição de enzimas específicas, germinação do pólen, esporos e sementes, absorção de minerais, síntese de pigmentos e proteínas, fotossíntese, inibição de bactérias fixadoras de nitrogénio e fungos de micorrizicos. O mesmo autor afirma que, os sintomas dos efeitos alelopáticos provocados pelo mulching são a redução de germinação, falta de vigor vegetativo ou morte das plântulas, amarelecimento ou clorose das folhas, redução do perfilhamento e atrofiamento ou deformação das raízes.

Segundo Almeida (1988), o mulching tem importância alelopática sobre as infestantes, visto que o fato de os compostos aleloquímicos serem libertados lentamente, se comparado ao material

incorporado ao solo, propicia efeitos alelopáticos mais pronunciados e prolongados. E por acção da chuva ou rega são lixiviados para o solo, onde podem afetar a germinação de sementes ou o desenvolvimento de plântulas. O mesmo autor afirma que a maioria das poáceas têm decomposição lenta e consequentemente acção alelopática longa, ao passo que as leguminosas têm decomposição rápida e acção alelopática alta no início, mas de curta duração.

Papel plástico possui propriedades similares às do mulching, porém, difere no facto de não aumentar a matéria orgânica no solo. A inundação envolve o uso da água para criar um ambiente desfavorável ao desenvolvimento das infestantes. Fogo implica a queima direta das infestantes (De Carvalho, 2013).

Segundo Brighenti e Oliveira (2018) o fogo é um método de controlo físico que já foi muito popular antes das extensas regulações ambientais que limitam esta prática, e também antes que a ciência tivesse compreensão clara sobre seus efeitos deletérios na microbiota do solo.

- **Método biológico**

O método biológico baseia-se no uso de inimigos naturais (fungos, insectos, bactérias, vírus, peixes, aves, entre outros) capazes de reduzir as populações de infestantes, buscando o equilíbrio populacional entre o inimigo natural e as infestantes (De Carvalho, 2013). A eficiência desse método é duvidosa quando utilizado isoladamente, pois os agentes de controlo, geralmente, são específicos para determinadas espécies de plantas. As estratégias de controlo biológico de infestantes vêm sendo utilizadas no controlo de infestantes invasoras em pastagens, infestantes aquáticas, infestantes resistentes a herbicidas e na agricultura orgânica (Brighenti e Oliveira, 2018).

- **Método químico**

O método químico consiste no uso de produtos químicos denominados herbicidas que, quando aplicados às infestantes interferem nos seus processos bioquímicos e fisiológicos, podendo matar ou retardar significativamente o crescimento das infestantes (Biffe *et al.*, 2018).

É um método bastante usado, especialmente em grandes áreas de cultivo, devido à sua alta eficiência, pouca necessidade de mão de obra, economia de tempo e evitar a necessidade de revolvimento do solo, além da seletividade a determinadas culturas (Silva *et al.*, 2007).

2.7. Descrição do herbicida glifosato

O glifosato [N-(fosfonometil) glicina] é classificado como um herbicida não-seletivo, sistêmico, pós-emergente, hidrossolúvel e de amplo espectro. É considerado como o herbicida mais vendido em todo o mundo, em diferentes formulações (Silva, 2016). Segundo Rodrigues e Almeida (2005), o glifosato pode ser usado no controle de infestantes anuais, perenes e na dessecação de culturas de cobertura.

O glifosato pertence à classe química dos organofosforados, não inibidor da colinesterase, há anos que está na posição de herbicida mais consumido no mundo, sendo constituinte de mais de 750 formulações, utilizados em explorações agrícolas, florestais, como em urbanas e residências. É comercializado em três diferentes tipos: glifosato-isopropilamônio, glifosato-sesquisódio (patenteados por Monsanto e vendido como Round-up), e glifosato-trimesium (patenteado por ICI, atual Syngenta). Seja como sal de amônio ou sódio, é um organofosfato que não afeta o sistema nervoso da mesma maneira que outros organofosforados (em geral inseticidas, inibidores da enzima colinesterase) (Silva, 2016). Dentro de cada tipo de formulação, há diversas marcas comerciais que podem apresentar diferentes concentrações do equivalente ácido glifosato, assim como toxicidade e tempo de penetração foliar diferentes (Dias, 2015).

2.7.1. Mecanismo de acção do herbicida

O glifosato é um herbicida inibidor da enzima EPSPS (5-enolpiruvato-chiquimato-3-fosfato-sintase), que participa da síntese dos aminoácidos aromáticos fenilalanina, tirosina e triptofano, da classe toxicológica III. Tem como nome comum glifosato, e é popularmente conhecido por Round-up (Silva *et al.*, 2004). Além de ter influência em outros processos bioquímicos, como a inibição da síntese de clorofila, estimula a produção de etileno, reduz a síntese de proteínas e eleva a concentração do IAA (Silva, 2016).

2.7.2. Modo de acção do herbicida

Em diversos tipos de culturas, o glifosato geralmente é pulverizado sendo, em geral, absorvido na planta através de suas folhas e dos caulículos novos. O herbicida é, então, transportado por toda a planta, agindo de forma sistêmica nos vários sistemas enzimáticos, inibindo o metabolismo de aminoácidos (Silva, 2016). Por agir de forma sistêmica na planta, o glifosato mata a planta por

completo, onde nenhuma parte sobrevive, o efeito visual decorrente da acção do herbicida é o amarelecimento e consequente morte das folhas e talos, um facto normalmente observado de 4 a 10 dias após a aplicação do produto (Alves, 1999).

Segundo Corrêa e Alves (2009) o tratamento de glifosato proporcionou um controlo de infestantes semelhante ao tratamento Sacha, dos 6 aos 37 dias após a aplicação (DAA). Na primeira colheita o tratamento glifosato resultou em melhor controlo das infestantes, em torno de 90% quando comparado aos demais tratamentos. O glifosato, independentemente da concentração apresentou efeito de fitotoxicação leve na cultura de soja. A altura das plantas de soja foi influenciada até aos 15 DAA, recuperando-se após esse período. O glifosato nas concentrações testadas, tanto numa única aplicação como em aplicações sequenciais, mostraram-se eficientes no controlo das infestantes (Foloni *et al*, 2005).

2.7.3. Comportamento do glifosato no ambiente

Apesar do glifosato ser citado por muitos como pouco tóxico e prejudicial, há evidências de efeitos negativos no ambiente, principalmente devido à resistência adquirida por algumas espécies de infestantes, após o uso prolongado do herbicida (Silva, 2016).

A eficiência do glifosato, assim como de outros herbicidas, esbarra nos problemas que esses herbicidas proporcionam ao ambiente, a complexidade do comportamento dos herbicidas abre espaço para a realização de um número significativo de trabalhos de pesquisa (Azevedo *et al.*, 2000).

2.7.4. Fitotoxicidade do herbicida

A fitotoxicidade pode causar vários danos à cultura podendo causar perda da área foliar, retardar o seu crescimento ou até mesmo ocasionar a morte da planta. Por isso, recomenda-se observar as doses correctas, e levar em consideração as condições climáticas do local onde se vai fazer a aplicação (Ramos, 2001).

III. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Descrição da área de estudo

O estudo foi realizado no período entre Outubro de 2023 a Janeiro de 2024, no campo experimental da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal (FAEF), da Universidade Eduardo Mondlane (UEM), localizado na cidade de Maputo, entre as coordenadas 25° 57'10,6'' de Latitude Sul e 32° 36' 12,8'' de Longitude Este e uma altitude de 60 m, como ilustra a figura 1.

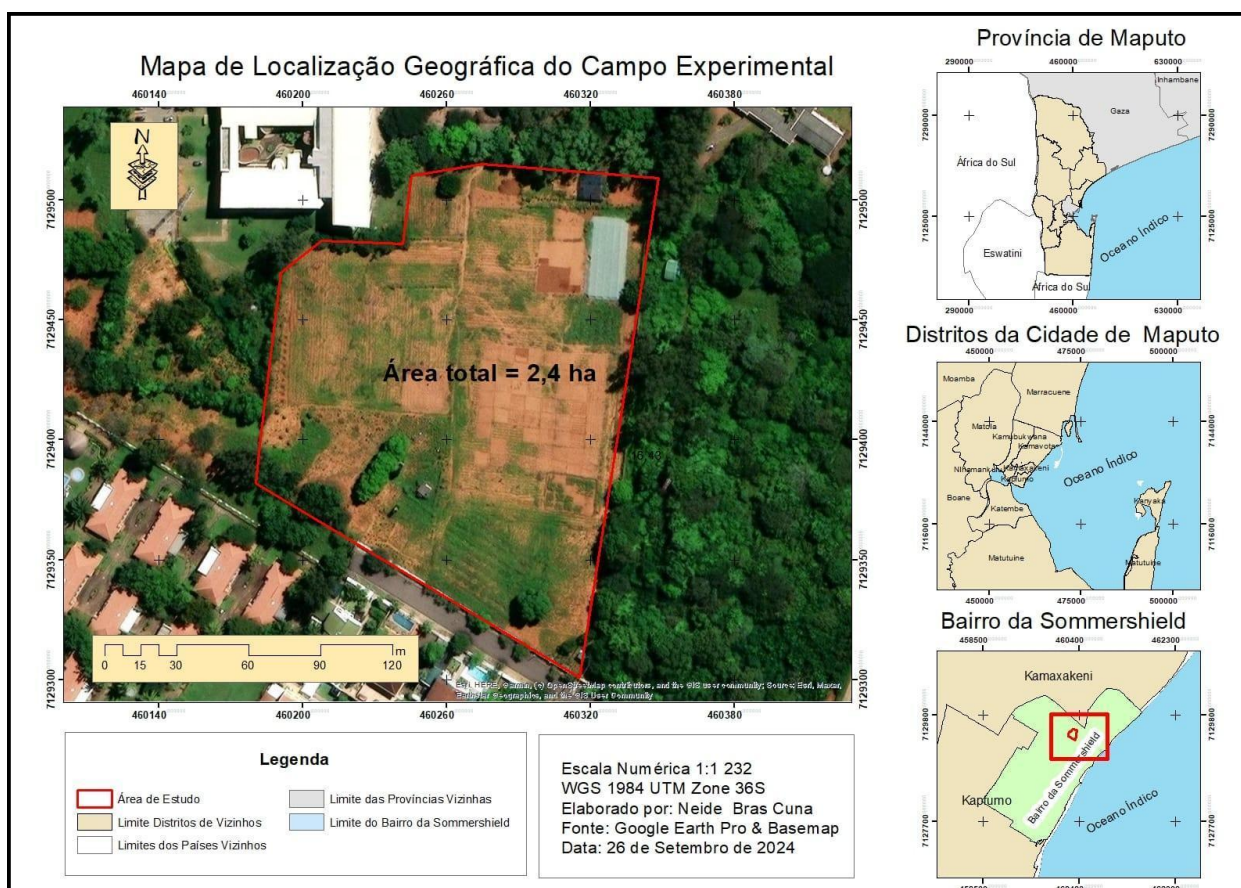


Figura 1: Área de estudo (Campo experimental da FAEF)

Segundo a classificação climática de Koppen, o clima da região é conceituado como Aw, ou seja, tropical de savana, caracterizado por uma precipitação média anual de 781 mm, e por possuir maior pluviosidade no verão. Possui duas estações principais, a quente e chuvosa, que vai de Outubro a Março, e a fria e seca que vai de Abril a Setembro. A temperatura média máxima é de 26,2 °C que ocorre no mês de Fevereiro, e a temperatura média mínima é de 18,5 °C que ocorre no mês de Julho. As maiores médias de precipitação são observadas nos meses de Dezembro a Fevereiro,

onde destaca-se o mês de Agosto como o mais seco com 15 mm e o de Janeiro o de maior precipitação com 160 mm (Fernando *et al.*, 2019; Junior e Neto, 2020).

O solo é de textura arenosa, com teor de matéria orgânica igual a 1,6% e 0,9% nos primeiros 10 e 20 cm de profundidade da camada do solo, respectivamente. Caracteriza-se também por ter uma baixa capacidade de retenção de água, um pH do solo ligeiramente ácido (6,4), com baixa salinidade e fertilidade (Ussene, 2011).

3.2. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento usado para este estudo foi o de blocos completos casualizados (DBCC), com 5 tratamentos e 4 repetições. A área total do experimento foi de 340 m², dividida em 20 parcelas. A área ocupada por cada parcela no bloco foi de 12,32 m², com 1 m de distância entre blocos e 60 cm entre parcelas. O compasso usado foi de 60 x 50cm. Cada parcela teve 6 linhas, e 7 plantas por linha, totalizando 42 plantas/parcela, e 820 plantas em todo o ensaio.

O ensaio tinha cinco (5) tratamentos, nos quais fez-se a combinação de três (3) métodos de controlo de infestantes, o método mecânico, físico e químico (tabela 6).

Tabela 6: Descrição dos tratamentos

Tratamentos	Designação
T1	Controlo
T2	Zero tillage + mulching
T3	Sacha
T4	Zero tillage + mulching + glifosato
T5	Zero Tillage

Tratamento: controle (T1)

No tratamento controle, não foi realizado o controle de infestantes como ilustra a figura 2, ou seja, a cultura conviveu com as infestantes durante todo o ciclo da cultura, tendo sido apenas efectuadas outras operações de manejo, tais como a lavoura manual, transplante, rega, adubação, aplicação de insecticidas e colheita.

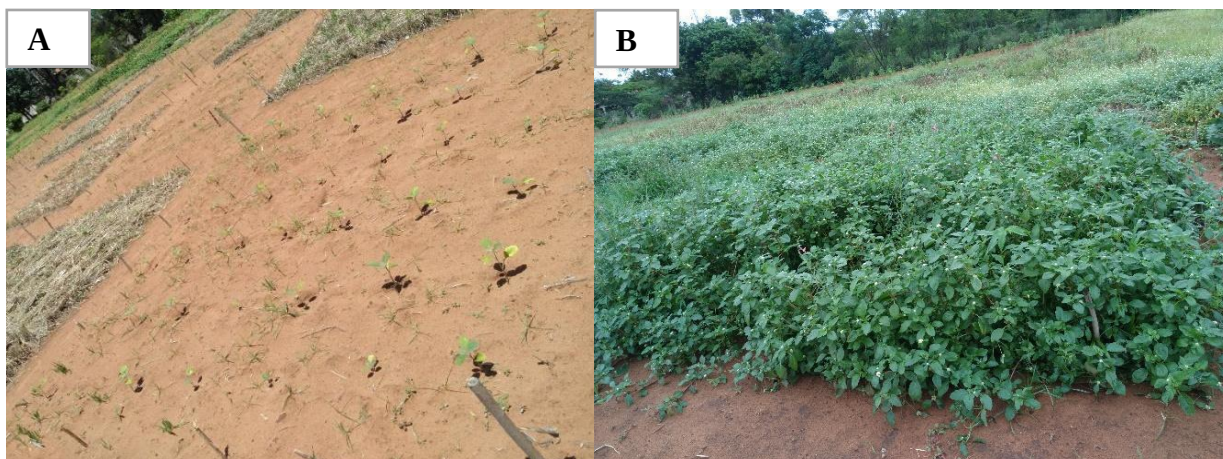


Figura 2: Parcela de controle nos primeiros dias (A); parcela de controle alguns dias após a convivência com as infestantes (B)

Tratamento: zero tillage + mulching (T2)

No tratamento de zero tillage + mulching (figura 3-B), foi feita uma associação dos métodos mecânico e físico, utilizou-se o campo de cevada que era a cultura anterior e, na parcela aleatorizada para receber o tratamento de zero tillage + mulching, fez-se um corte da palha a uma altura de 15 cm em relação ao solo. Após o corte fez-se o transplante, e cobriu-se o solo, entre as linhas com cobertura morta (palha de cevada) que serviu de mulching. A cobertura do solo foi feita quando o campo ainda estava livre de infestantes, para criar uma barreira física e impedisse a emergência das infestantes (figura 3-A).

A quantidade de palha de cevada necessária para cobrir a parcela, foi quantificada cobrindo completamente cada uma delas com palha. Após a cobertura da parcela removeu-se a palha e a mesma foi colocada em sacos e pesou-se para saber a quantidade que seria necessária para cada uma delas, a qual foi determinada como sendo de 5,8 kg por cada parcela.

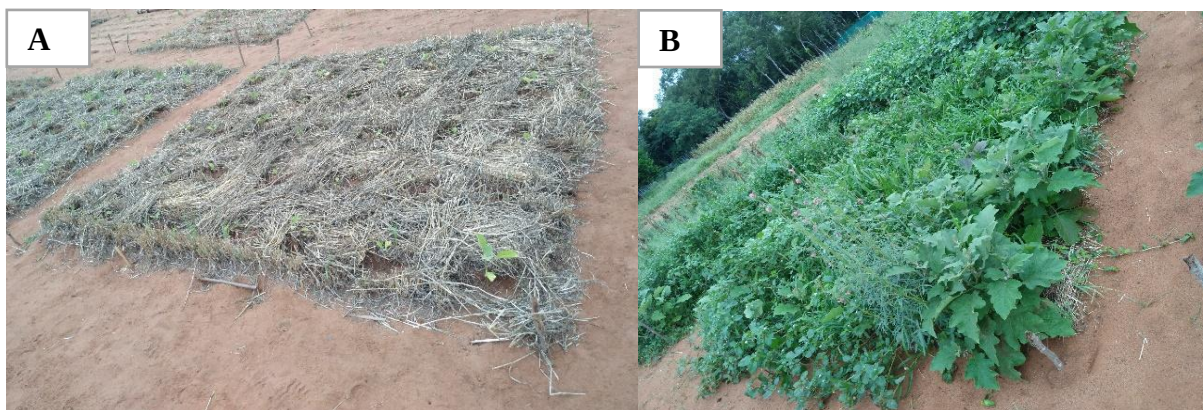


Figura 3: Corte transversal de 15 cm da palha de cevada e mulching (palha de cevada) (A); parcela de T2 alguns dias depois com a convivência de infestantes (B)

Tratamento: sachá (T3)

Foram realizadas três sachas manuais com uso da enxada. Entre as plantas de beringela foi necessário a remoção das infestantes com a mão para não danificar a cultura (figura 4).



Figura 4: Parcela de sachá 56 dias após o transplante

Tratamento: zero tillage + mulching + glifosato (T4)

No tratamento de zero tillage + mulching + glifosato foi feita uma combinação do método mecânico, físico e químico. Para isso, fez-se um corte da palha de cevada presente no campo a 15 cm de altura em relação ao solo; após o corte fez-se o transplante e cobriu-se o solo com cobertura

morta (palha de cevada) que serviu de mulching, como ilustra a figura 5-A, a quantidade usada foi de 5,8 kg de palha de cevada por cada parcela. Após a aplicação do mulching fez-se a aplicação do herbicida (glifosato) a uma dose de 2,5 l/ha do produto formulado, em 300 l de água. A aplicação do glifosato fez-se usando um pulverizador de dorso com capacidade de 16 litros, acoplado de uma campânula com 60° de abertura para evitar danos à cultura (figura 5-B). O herbicida foi aplicado no final da tarde, quando a intensidade da radiação solar não era elevada, pois, deve-se evitar realizar aplicações em condições de elevada intensidade da radiação solar e temperatura para evitar a degradação rápida dos pesticidas.

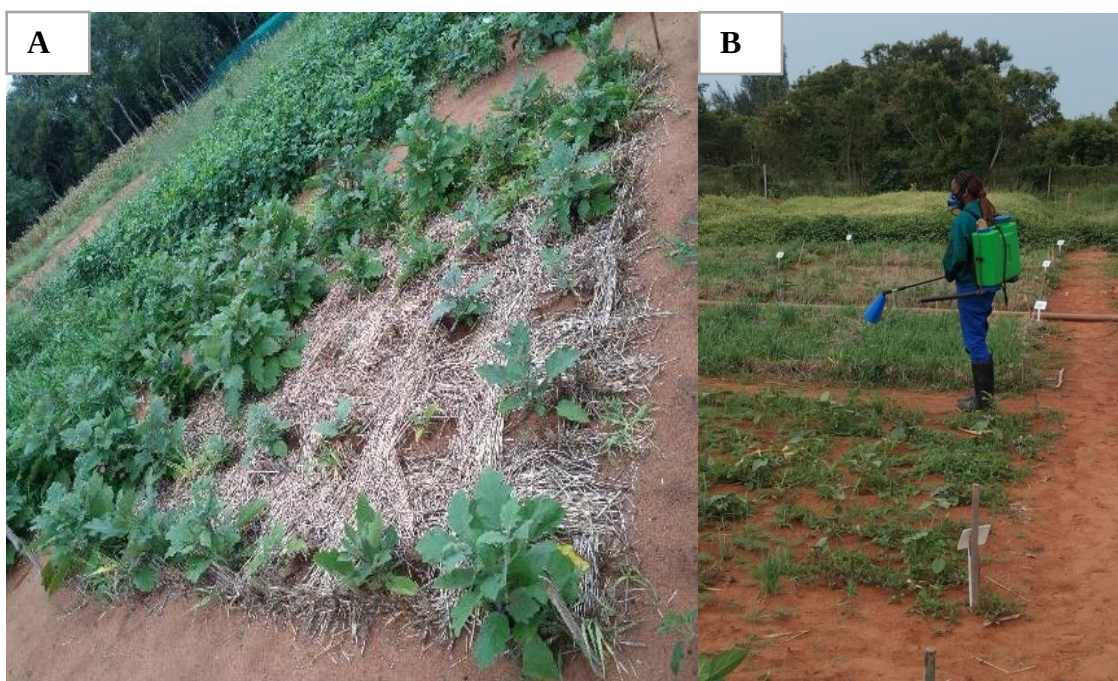


Figura 5: Parcela de zero tillage+ mulching+ glifosato (A); momento de aplicação do glifosato(B)

Tratamento: zero tillage (T5)

No tratamento de zero tillage fez-se um corte da palha de cevada a uma altura de 15 cm em relação ao solo. Após o corte, fez-se o transplante. Não foi realizado o controlo de infestantes durante todo o ciclo da cultura como ilustra a figura 6.

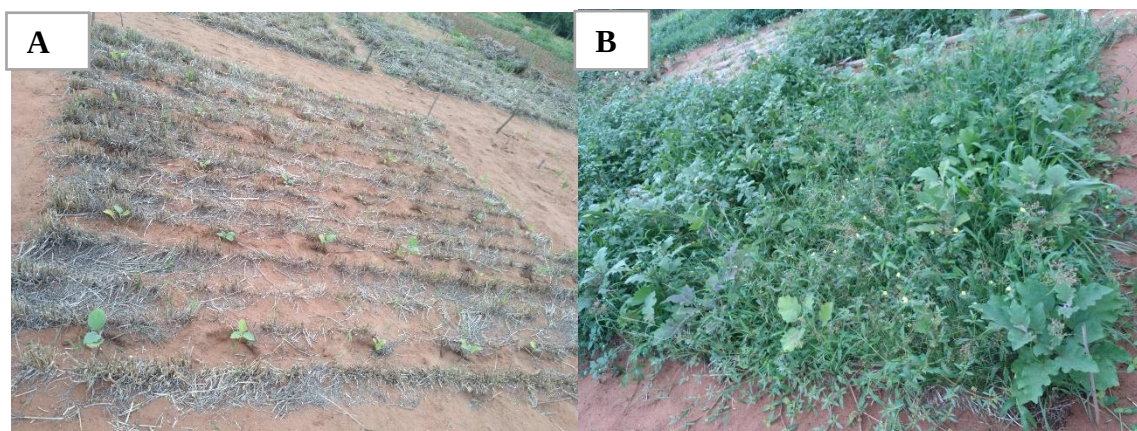


Figura 6: Parcela de zero tillage após o transplante (A); Parcela de zero tillage sem controle de infestantes depois do transplante (B)

3.3. Variedade Black Beauty usada

A variedade de beringela utilizada no estudo foi a Black Beauty. É uma variedade semi-precoce de polinização aberta, caracterizada por possuir frutos de cor violeta escuro brilhante, semi-redondos e com poucas sementes. As plantas são de porte médio com alta produtividade e bem vigorosas. É uma variedade sensível ao frio e gosta de exposição ao sol. Adapta-se a qualquer tipo de solo, mas prefere solos enriquecidos com matéria orgânica, soltos e permeáveis. As regas devem ser regulares e frequentes. É aconselhável despontar as plantas para obter uma maior produção e o espaçamento recomendável é de 80 cm entre linhas e 60 cm entre plantas. Esta variedade caracteriza-se por ter um rendimento potencial de 100ton/ha e um ciclo de 120 a 180 dias (Plantar Portugal, 2024).

3.4. Condução do ensaio

O preparo do solo foi realizado no dia 13 de Outubro de 2023, que consistiu em fazer a remoção da palha de cevada que era a cultura anterior em algumas parcelas e fez-se a lavoura manual com auxílio de uma enxada naquelas que receberam os tratamentos T1 e T3. Nas parcelas que receberam os tratamentos T2, T4 e T5, fez-se o corte da palha de cevada. A aplicação de mulching (palha de cevada) nas parcelas T2 e T4, foi feita após o transplante e as aplicações do glifosato na parcela T4 foram feitas no dia 17 de Novembro e 08 de Dezembro de 2023.

A 1ª adubação de cobertura foi feita 2 dias depois do transplante (DDT), usando o NPK (12-24-12) a uma dose de 10,625 Kg/ha. A quantidade de adubo nas parcelas de beringela foi de 385 g de NPK

(área de 340m²) onde a quantidade de nitrogênio aplicado foi de 25 Kg/ha, o fósforo foi de 75 Kg/ha e o potássio foi de 40Kg/ha tendo como referência as exigências nutricionais da beringela. Fez-se a 2ª adubação de cobertura com ureia (46%) a uma taxa de 62,5 Kg/ha aplicada em 2 fases, 37 e 55 DDT. A cultura da beringela teve um ciclo de 152 dias, e a colheita foi realizada de forma manual e escalonada pelo facto de a floração não ter ocorrido de forma uniforme. A mesma foi dividida em três fases, a primeira colheita ocorreu em 20 de Dezembro de 2023 (112 DDE), a segunda a 04 de Janeiro de 2024 duas semanas após a primeira colheita (127 DDE) e, a terceira no dia 25 de Janeiro de 2024, três semanas após a segunda colheita (152 DDE).

A rega por aspersão foi feita 3 vezes por semana durante o ciclo da cultura, com uma duração de duas horas por rega correspondendo a cerca de 11 mm de água por dia, totalizando em média uma quantidade média de água de 35 mm por semana, e 525 mm de água em todo o ciclo, com excepção dos dias chuvosos.



Figura 7: Aplicação do insecticida

Durante o ciclo da cultura foi realizado o monitoramento de pragas e doenças, tendo-se efectuado o controlo sempre que necessário (figura 7). A praga que atacou a cultura foi o Ácaro Branco e para o seu controlo usou-se o insecticida Lambda-cialotrina 50 g/l aos 12 DDT, a uma quantidade de 66 ml do produto diluídos em 11 l do pulverizador para todo campo (20 parcelas); o outro controlo foi feito ao Nemátodos de galha (figura 8) onde se usou o Folicur (Fungicida) 46 DDT, a uma quantidade de 24 ml do produto diluídos em 16 l do pulverizador.



Figura 8: Raízes com sintomas de ataque de Nemátodos

3.5. Procedimento de amostragem e variáveis avaliadas

A amostragem da comunidade das infestantes foi realizada no final do ciclo da cultura. Para tal, utilizou-se um padrão de amostragem do tipo W, alocando uma quadrícula de 50 cm X 50 cm (0,25 m²) em cada parcela. Em seguida, identificou-se as infestantes com auxílio do software Plant Net, manuais de identificação de plantas e recolha das infestantes para uma posterior identificação no Herbário da UEM.

Para a recolha dos dados referentes às variáveis avaliadas na cultura (a altura da planta, número de beringelas colhidas por planta e rendimento da cultura) foi considerada como área útil de cada parcela as quatro linhas centrais, deixando uma linha em cada extremidade e duas linhas na parte superior e inferior como bordadura, resultando em uma área útil de 3,6 m², composta por 12 plantas, sendo 3 plantas por linha. Os dados foram obtidos avaliando todas as plantas presentes na área útil.

- **Determinação da frequência das infestantes**

Frequência absoluta (Fa): indica o número de ocorrência de uma espécie em uma determinada área e é obtida usando a equação (1) abaixo.

$$Fa = \frac{\text{Número de quadrículas com ocorrência da espécie } i}{\text{número total de quadrículas}} \quad (1)$$

Frequência relativa (Fr): é a relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies e é obtida usando a equação (2).

$$Fr = \frac{\text{Frequência absoluta da espécie } i}{\sum \text{das frequências absolutas de todas as espécies amostradas}} \times 100 \quad (2)$$

- **Altura das infestantes**

A medição da altura (cm) foi feita desde a base da infestante até ao ápice, com auxílio de uma fita métrica. Para a classificação da altura, usou-se uma escala segundo Saveca, 2011 com intervalo de 1 a 5, conforme indicado na tabela 7:

Tabela 7: Escala de avaliação da altura das infestantes

Escala	Altura das infestantes (cm)
1	0 a 5
2	5 a 25
3	25 a 50
4	50 a 100
5	100 a 200

Fonte: Saveca (Adaptado), 2011

- **Determinação da abundância das infestantes**

A abundância indica o número de indivíduos de uma espécie por unidade de área. A avaliação da mesma nas parcelas foi feita através de uma observação visual, utilizando uma quadrícula de 1m². A observação foi feita usando uma escala segundo Saveca, 2011 que varia de 1 a 5 (Tabela 8).

Tabela 8: Escala de avaliação da abundância

Escala	Número de plantas	Avaliação da abundância
1	1 a 4	Raro
2	5 a 14	Pouco comum
3	15 a 29	Comum
4	30 a 99	Abundante
5	+100	Muito abundante

Fonte: Saveca (Adaptado), 2011

- **Determinação da cobertura das infestantes**

A avaliação da cobertura nas parcelas foi feita através de uma observação visual utilizando uma quadrícula de 1m². A observação foi feita através do uso de uma escala de 1 a 5, como ilustrado na tabela 9.

Tabela 9: Escala de avaliação da cobertura das infestantes

Escala	Avaliação da cobertura (%)
1	0 a 5%
2	6 a 25%
3	26 a 50%
4	51 a 75%
5	76 a 100%

Fonte: Saveca (Adaptado), 2011

- **Biomassa das infestantes**

A avaliação da biomassa das infestantes foi feita através da colecta de todas as infestantes presentes na quadrícula de 1m². Em seguida, foram colocadas num cartucho previamente pesados e colocado numa estufa a uma temperatura de 75°C durante 72 horas para a remoção da humidade. Após esse

período, o material foi pesado numa balança eletrónica, para a determinação do peso seco. A biomassa das infestantes foi obtida através da fórmula seguinte:

$$Biomassa = peso\ seco - peso\ do\ cartucho \quad (3)$$

- **Tempo da sacha e aplicação do glifosato**

A determinação da quantidade média de mão-de-obra necessária para a sacha e aplicação do glifosato, realizou-se através da contagem do tempo despendido durante a aplicação dos mesmos em cada parcela de 12,32 m². Em seguida, foi convertido em horas/ha. Tomando como base que uma pessoa trabalha 8 horas/dia, determinou-se o número de pessoas necessárias para fazer o tratamento das infestantes por hectare. Tomou-se o cuidado de não trocar o aplicador de modo a não influenciar a eficiência durante a aplicação dos tratamentos.

- **Eficiência do controlo das infestantes**

Para o cálculo de eficiência de controlo, foi usada como base os pesos médios registados da biomassa em cada tratamento e foi calculada a eficiência de controlo das infestantes, usando-se a metodologia seguida por TESFAY *et al.* (2014) e avaliada com a escala de significância da percentagem de controlo das infestantes (tabela 10).

$$WEC(\%) = \frac{WDc - WDt}{WDc} * 100 \quad (4)$$

Onde:

WEC – eficiência de controlo (%)

WDc – peso seco das infestantes no tratamento controlo (T1)

WDt – peso seco das infestantes nos diferentes tratamentos

Tabela 10: Escala de eficiência do controle de infestantes

Escala	Percentagem de controle	Significância
1	0 – 40	Nenhum a pobre
2	41 – 60	Regular
3	61 – 70	Suficiente
4	71 – 80	Bom
5	81 – 90	Muito bom
6	91 – 100	Excelente

Fonte: Perim et al. (2009)

- **Altura das plantas de beringela**

A altura foi medida na colheita, com recurso a uma régua graduada de madeira. A medição foi feita desde o nível do solo até o ápice da planta, tendo-se medido todas as plantas na área útil por parcela.

- **Número médio de beringelas por planta**

O número de frutos foi obtido na colheita através da contagem de número de frutos por planta na área útil.

- **Rendimento**

Foi obtido através da colheita de beringelas da área útil de 3,6 m² (12 plantas) em cada parcela. As beringelas foram colhidas por planta e posteriormente pesadas obtendo desta forma o peso das beringelas por tratamento. Após a pesagem fez-se a transformação para toneladas, e calculou-se o rendimento usando a seguinte fórmula:

$$Rend\left(\frac{Ton}{ha}\right) = \frac{P.B(Ton)}{A(m^2)} \times 10000m^2 \quad (5)$$

Onde:

Rend (ton/ha): Rendimento das beringelas em toneladas por hectare

P.B (ton): Peso das beringelas em toneladas

A (m²): Área útil

3.6. Análise de dados

Os dados foram organizados através do pacote estatístico Microsoft Office Excel 2016, para análise descritiva, construção de gráficos e tabelas. Para a análise estatística recorreu-se ao Software STATA 2014, onde foi feita a análise de variância (ANOVA) usando o teste F a 5% de significância.

O ensaio foi montado no campo experimental, onde as condições das unidades experimentais não são homogêneas, por essa razão, a análise de variância seguiu o modelo estatístico do delineamento de blocos completos casualizados (equação 6):

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad (6)$$

Y_{ij} - Rendimento da beringela observado no bloco j que recebeu o tratamento i (i=5; j=4);

μ - Rendimento médio da beringela;

τ_i - Efeito do tratamento i (i=1,2,3,4,5)

β_j - Efeito do bloco j (j=1,2,3,4);

ε_{ij} - Erro experimental $\sim N(0; \delta^2)$.

Para a validação da ANOVA, foram realizados os testes de Normalidade (Shapiro-Wilk) e Heteroskedasticidade (Breusch-Pagan) a 5% do nível de significância. Procedeu-se ao teste de Tukey a 5% de significância para a comparação de médias. Neste processo, notou-se a violação dos pressupostos nos dados de número de frutos, devido a violação dos pressupostos, fez-se a transformação dos mesmos dados usando $\sqrt{X}$.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise das espécies de infestantes encontradas na área de estudo

No presente estudo foram identificadas no total 24 espécies de infestantes (tabela 11), distribuídas por 14 famílias das quais 11 pertencentes à classe dicotiledónea e 3 à monocotiledónea. A família que teve maior contribuição foi a das Poaceae, representando 29,2% do total de espécies identificadas, seguida pela família Asteraceae que teve uma contribuição de 12,5%, Malvaceae e Fabaceae ambas com uma contribuição de 8,3% e as restantes 10 famílias, contribuíram em conjunto com 33,3%, sendo cada uma delas representada por uma única espécie de infestante, como ilustra a figura 9.

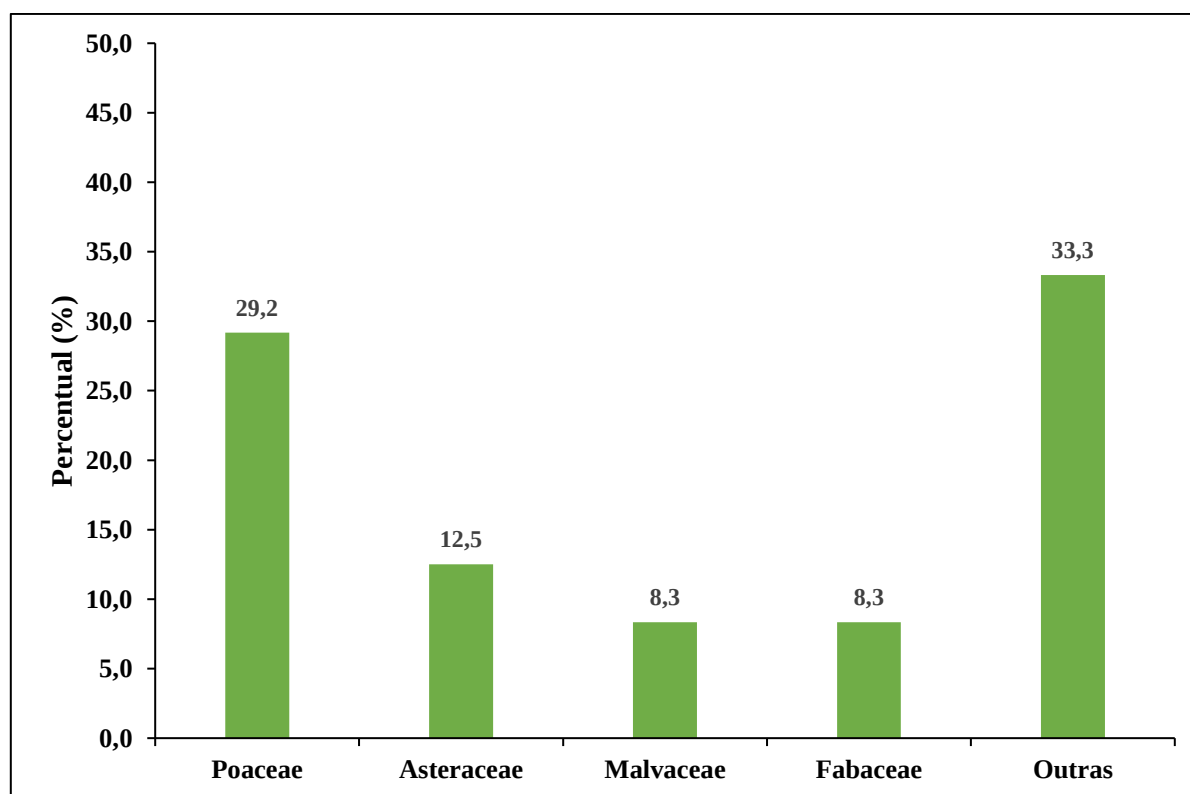


Figura 9: Composição percentual das famílias das infestantes

O estudo realizado por Marques *et al.* (2017), demonstrou resultados similares ao determinar a interferência das infestantes na cultura da beringela. No referido estudo, verificou que a família Poaceae apresentou maior número de espécies, seguida pelas famílias Amaranthaceae, Asteraceae e Solanaceae, apresentando diferentes números de espécies.

Leubet (2016), Ngale (2024) & Oliveira *et al.* (2017) avaliando o período crítico de controle de infestantes em diferentes culturas, demonstraram resultados similares ao verificar que, a família Poaceae apresentou maior número de espécies, seguida pelas famílias Asteraceae e Malvaceae.

Segundo Maciel *et al.* (2010), várias espécies da família Poaceae são perenes e produzem grandes quantidades de sementes, aumentando o seu poder de disseminação e colonização de diferentes ambientes.

Tabela 11: Distribuição das espécies de infestantes em relação a família e classe

Família	Espécie de infestantes
Classe: Monocotiledônea	
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.
Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i>
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> L. wild
	<i>Digitaria sanguinalis</i> L.
	<i>Echinochloa crus galli</i>
	<i>Eleusine indica</i>
	<i>Imperata cylindrica</i>
	<i>Setaria verticillata</i>
Classe: Dicotiledônea	
Amaranthaceae	<i>Gomphrena celosioides</i>
	<i>Acanthospermum hispidum</i>
Asteraceae	<i>Lactuca floridana</i>
	<i>Sonchus oleraceus</i>
Cleomaceae	<i>Cleome monophylla</i> L.
Convolvulaceae	<i>Ipomea pees-tigrides</i> L.
Fabaceae	<i>Tephrosia purpurea</i>
	<i>Indigofera hirsuta</i>

Malvaceae	<i>Corchorus tridens</i> <i>Hibiscus ovalifolius</i> F. Vahl
Molluginaceae	<i>Hypertelis cerviana</i> L.
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia difusa</i>
Pedaliaceae	<i>Sesamum alatum</i>
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>

A maior predominância de infestantes da classe dicotiledónea, em relação a classe das monocotiledóneas, também foi verificada por Marques *et al.* (2017), ao determinar a interferência das infestantes na cultura da beringela. No seu estudo pode verificar de igual forma a maior contribuição da família Poaceae, apesar da mesma pertencer a classe monocotiledónea (a menos predominante).

De acordo com Oliveira e Freitas (2008), as altas densidades da família Poaceae e Asteraceae em determinado local ou região são justificadas pelo facto de que ambas são consideradas as principais famílias de infestantes predominantes. Além disso, estes resultados mostram a grande importância dessas famílias nos diferentes sistemas de cultivos, em diferentes culturas e regiões, especialmente devido ao potencial agressivo das infestantes pertencentes a essas famílias (Santi *et al.*, 2014).

4.2. Frequência das infestantes

Das 24 espécies de infestantes identificadas no experimento, as 6 espécies mais frequentes nos diferentes tratamentos foram: *Gomphrena celosoides*, *Digitaria sanguinalis*, *Commelina benghalensis*, *Cyperus rotundus*, *Portulaca oleracea* e *Tribulus terrestris*, como ilustra a figura 10-A. Pode-se perceber na figura 10-A que, a *Commelina benghalensis* apresentou-se com maior frequência nos tratamentos T1 e T5. E a *Digitaria sanguinalis* L. e a *Gomphrena celosoides* com maior frequência nos T1 e T2, e a menor frequência de *Gomphrena celosoides* foi verificada no T4 e da *Portulaca oleracea* no T5. A *Cyperus rotundus* L. com maior frequência no T1 e *Portulaca oleracea* no T4.

No entanto, após a aplicação do glifosato, o mesmo tratamento apresentou uma frequência de infestantes diferente. As infestantes mais frequentes depois da aplicação a *Gomphrena celosoides*,

Imperata cylindrica, *Commelina benghalensis* e *Digitaria sanguinalis*, respectivamente (Figura 10-B). Tendo a *Gomphrena celosoides* como a mais frequente.

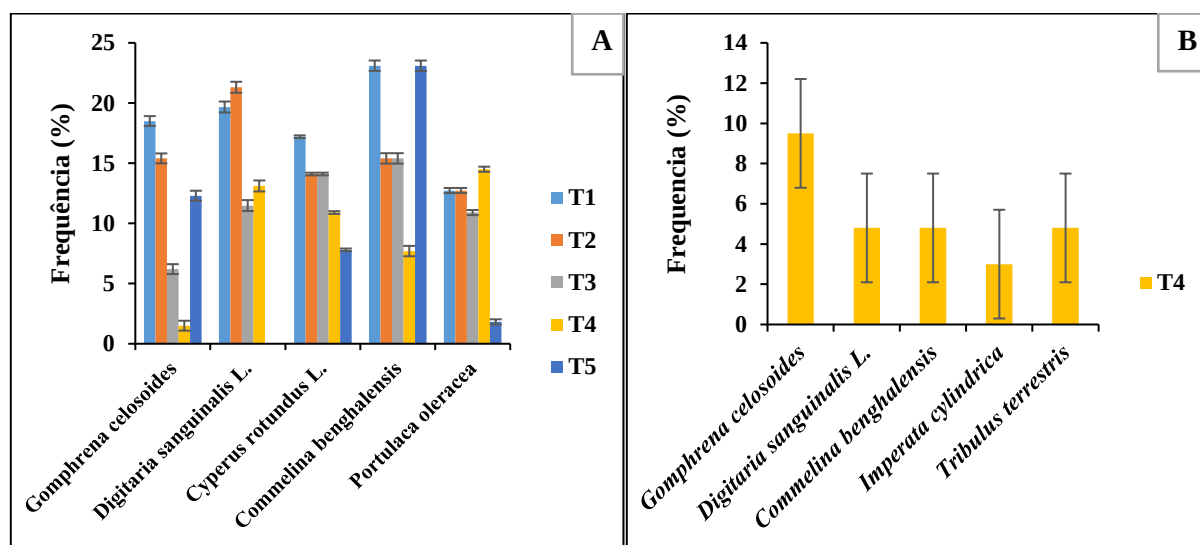


Figura 10: Frequência das infestantes nos diferentes tratamentos (A); frequência das infestantes no tratamento zero tillage+mulching+glifosato após a aplicação do glifosato (B)

A maior frequência das espécies *Gomphrena celosoides*, *Digitaria sanguinalis*, *Cyperus rotundus*, *Portulaca oleracea* e *Tribulus terrestris*, também foi verificada por Lima *et al.* (2016) & Anselmo *et al.* (2022), ao realizar um estudo de levantamento das infestantes em diferentes culturas, afirmam que a maior frequência dessas espécies pode ser explicada pelas vantagens que possuem em relação a fácil germinação, a fácil produção de estruturas reprodutivas e em altas quantidades, o que de alguma forma facilita a sua dispersão, favorecendo desta forma, a fácil distribuição na área de produção.

4.3. Altura média das infestantes

Das 24 infestantes identificadas no experimento, foram identificadas 10 espécies de infestantes que se mostraram com maior altura durante o ensaio, como ilustra a figura 11. Dentre essas espécies, 5 destacaram-se numa escala de 4, a *Sesamum alatum* apresentou maior altura média, tendo alcançado 91,3 cm, seguida pela *Imperata cylindrica* com uma altura média de 67,9 cm. Por sua vez, a *Eleusine indica*, *Cenchrus brownii* e *Corchorus tridens*, com uma altura média de 65 cm, 60 cm e 51,4 cm, respectivamente.

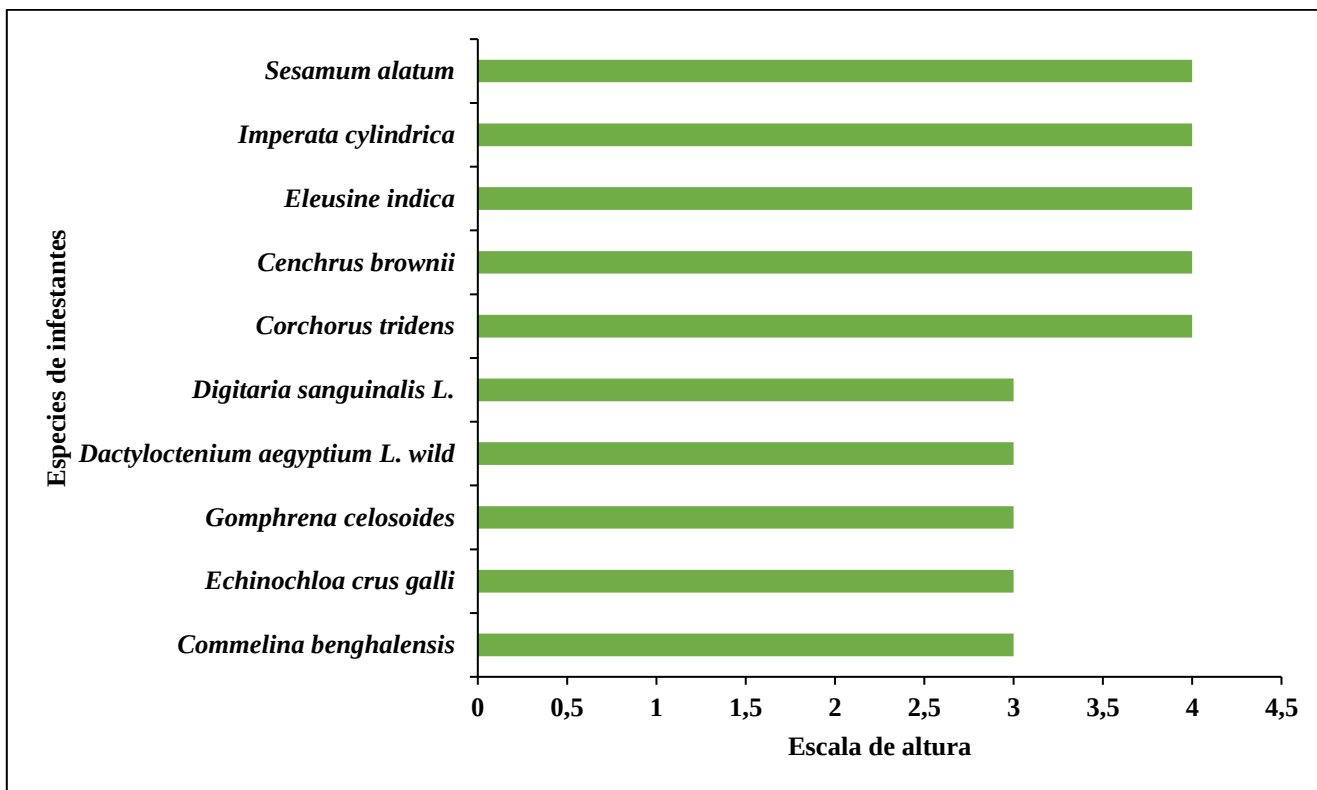


Figura 11: Altura média das infestantes

De acordo com Christoffoleti e López-Ovejero (2003), ao avaliar os aspectos de resistência de infestantes ao herbicida Glifosato, verificaram que as infestantes podem ter uma variabilidade genética que influencia a sua taxa de crescimento e a altura em diversas condições ambientais. Existem infestantes que possuem uma predisposição genética para crescer mais alto em relação às outras infestantes. As infestantes quando não controladas ao longo do ciclo, crescem e desenvolvem rapidamente sistemas radiculares mais eficientes, o que lhes confere a capacidade de competir por água, nutrientes e luz, sombrear a cultura e uma menor alocação de foto-assimilados à cultura da beringela.

4.4. Análise da abundância

Analisando-se os resultados referentes à abundância das infestantes, observou-se que, 5 espécies de infestantes tiveram maior abundância. A figura 12-A, mostra que aos 30 DDT a *Gomphrena celosoides* apresentou maior abundância nos T1, T3 e T5. *Cyperus rotundus* L. no T1 e *Commelina benghalensis* no T3. A *Tribulus terrestris* apresentou-se com mesma abundância nos T1, T2, T3, e

T5. Aos 60 DDT, a figura 12-B mostra que, as espécies *Gomphrena celosoides* e *Tribulus terrestris* tiveram maior abundância no T1, e a *Digitaria sanguinalis* no T2, e *Cyperus rotundus* no T3.

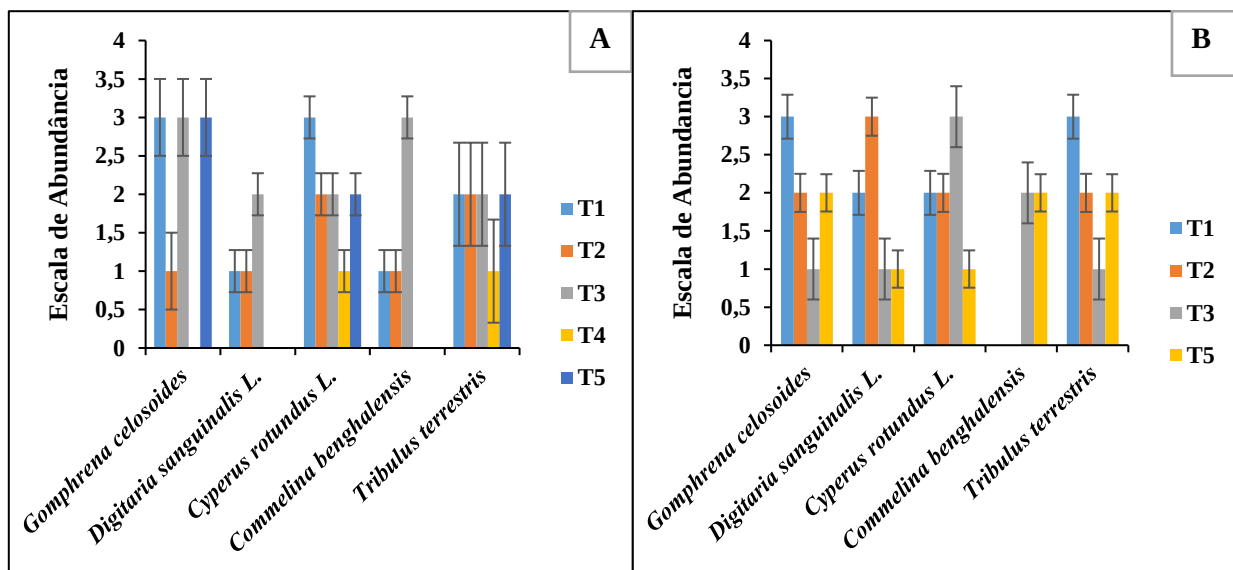


Figura 12: Abundância das infestantes nos diferentes tratamentos em diferentes períodos (A-30 DDT; B-60 DDT)

Da observação da figura 13, nota-se que aos 95 DDT, a espécie *Gomphrena celosoides* apresentou-se com maior abundância nos T1 e T5. Por sua vez, a espécie *Commelina benghalensis* teve maior abundância nos tratamentos T2, T3 e T5. E a *Cyperus rotundus* L. no T3.

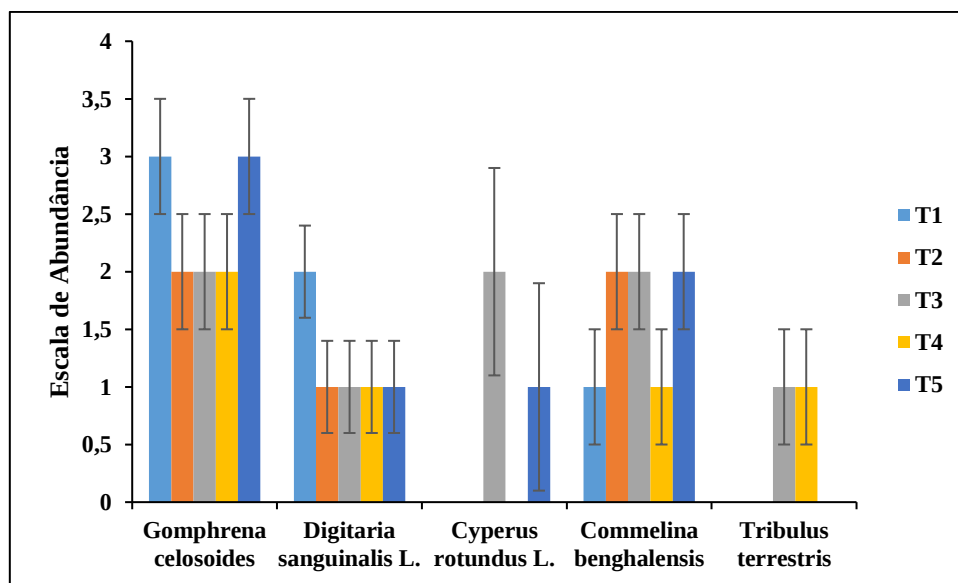


Figura 13: Abundância das infestantes 95 DDT

Brighenti e Oliveira (2018) ao estudar a biologia das infestantes, verificaram que quanto mais próximas são as espécies, no que se refere às características morfológicas e fisiológicas, mais similares são as exigências em relação aos factores de crescimento, o que faz com que a competição seja mais intensa entre elas. Por outro lado, quanto maior for a abundância da comunidade infestante, maior será a quantidade de indivíduos que disputam os mesmos recursos e mais intensa será a competição sofrida pela cultura.

Segundo Doll (1994), a elevada abundância da espécie *Cyperus rotundus*, uma das espécies mais abundantes no presente estudo, deve-se ao efeito alelopático que liberta substâncias fenólicas no ambiente as quais interferem negativamente no desenvolvimento das plantas ao seu redor. Além disso, tem um rápido crescimento inicial que a permite colonizar o espaço limitando deste modo o desenvolvimento das outras espécies.

De Carvalho e Ribeiro (2005), num outro estudo, verificaram que a abundância da *Gomphrena celosoides* deve-se ao facto desta espécie caracterizar-se pelo rápido crescimento, alta capacidade competitiva, agressividade e de colonização em relação às outras espécies afectando deste modo a abundância doutras infestantes, incluindo a própria cultura.

4.5. Análise da cobertura

Analisando-se os resultados referentes à cobertura das infestantes, observou-se que aos 30 DDT (figura 14-A) as espécies que se apresentaram com maior percentagem de cobertura no solo foram: *Gomphrena celosoides*, *Digitaria sanguinalis* L., *Cyperus rotundus* L., *Commelina benghalensis*, *Portulaca oleracea* e *Tribulus terrestris*. A *Gomphrena celosoides* e *Digitaria sanguinalis* L. apresentaram maior percentagem de cobertura no T3, e a *Tribulus terrestris* no T1. Aos 60 DDT após a aplicação do glifosato (figura 14-B) as espécies que se apresentaram com maior percentagem de cobertura foram a *Gomphrena celosoides* e *Tribulus terrestris* no T1, e *Cyperus rotundus* L. no T2. Aos 95 DDT (figura 15) as espécies que apresentaram-se com maior percentagem de cobertura, foram a *Gomphrena celosoides* e *Cyperus rotundus* L.; a *Gomphrena celosoides* teve maior percentagem de cobertura nos T1, T3 e T5; e *Cyperus rotundus* nos T1, T2 e T3.

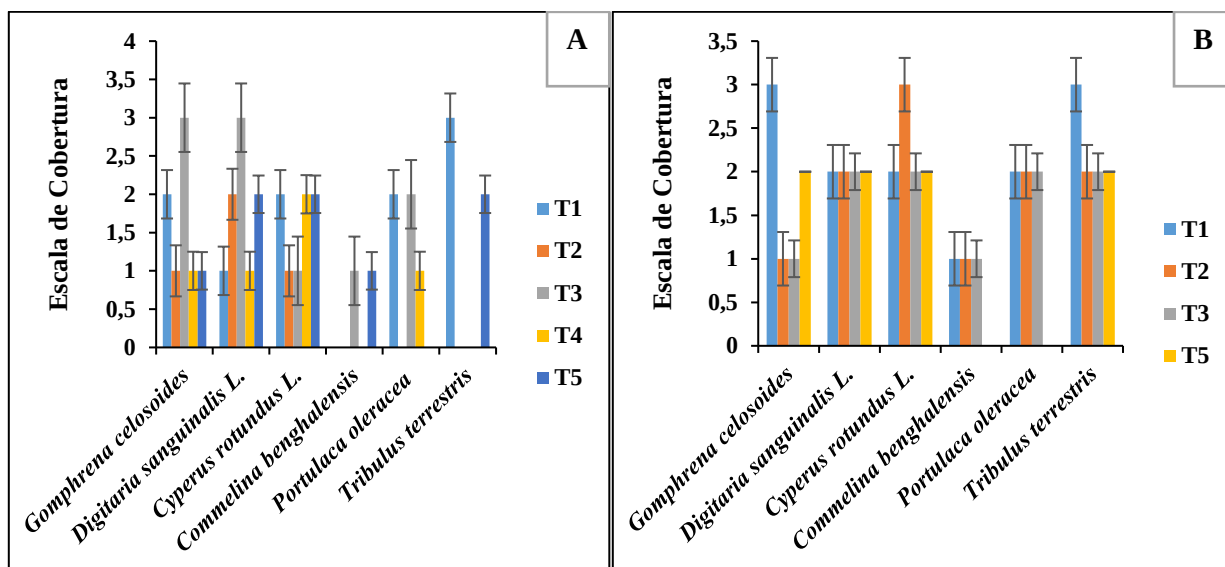


Figura 14: Cobertura das infestantes nos diferentes tratamentos em diferentes períodos (A-30 DDT; B-60 DDT)

De Carvalho e Ribeiro (2005), ao avaliarem a arquitetura, anatomia e histoquímica das folhas de *Gomphrena arborescens*, verificaram que a maior percentagem de cobertura da *Gomphrena celosoides* no solo está relacionada as características da área de estudo, pois pode apresentar um histórico de infestação por essa infestante. A *Gomphrena* adapta-se a diversas condições edafoclimáticas, apresentando um rápido crescimento, alta capacidade competitiva e de colonização em relação a outras espécies.

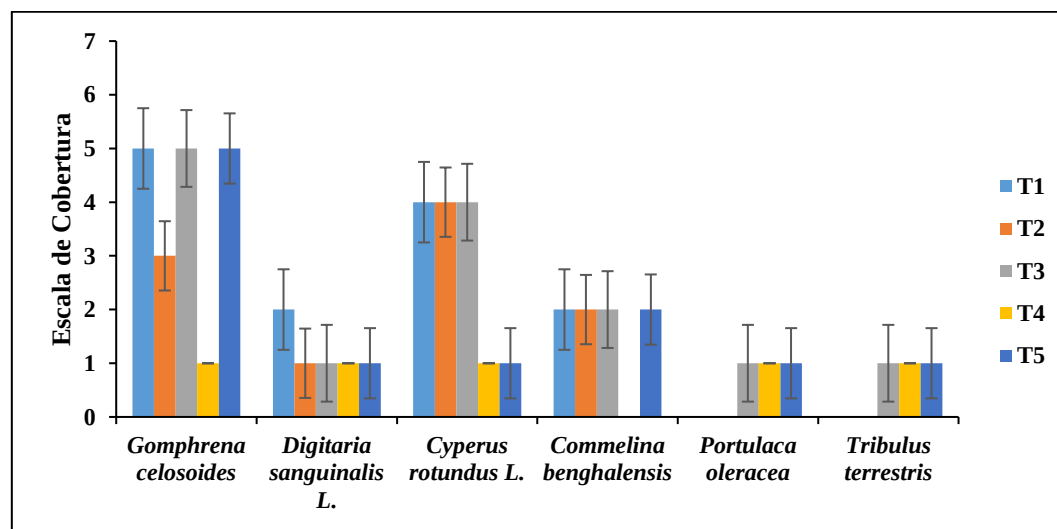


Figura 15: Cobertura das infestantes 95 DDT

4.6. Análise da biomassa seca das infestantes

O tratamento T5 apresentou uma tendência ao maior acúmulo de biomassa, com 129,4 g/m², quando comparado com os outros (Tabela 12). No entanto, o acúmulo de biomassa seca das infestantes obtidos nos tratamentos T1 e T2 não apresentaram diferenças significativas entre si, com 99,1 g/m² e 84,1 g/m², respectivamente. Revelou também que o tratamento T3 e T4 não apresentam diferenças significativas entre si, mas diferem estatisticamente dos restantes tratamentos.

Tabela 12: Distribuição da biomassa seca de infestantes nos diferentes tratamentos

Tratamento	Biomassa seca (g/m ²)
Controlo (T1)	99,1 b
Zero tillage + mulching (T2)	84,1 b
Sacha (T3)	27,6 a
Zero tillage + mulching + glifosato (T4)	15,6 a
Zero tillage (T5)	129,4 c

*Médias com mesma letra na coluna não diferem entre si com base no teste de Tukey a nível de significância de 5%.

Quanto mais tempo a cultura conviveu com as infestantes, maior foi a quantidade da biomassa acumulada pelas infestantes. Este resultado corrobora com Mananze (2019), que num estudo visando a determinação do período crítico de controlo de infestantes na cultura de repolho, verificou um aumento no acúmulo da biomassa seca nos tratamentos em que a cultura conviveu por um longo período com as infestantes. Segundo esta autora, o acúmulo diferenciado de matéria seca entre os tratamentos pode ser atribuído ao facto de haver uma competição por nutrientes, água e luz. Resultados similares foram observados por Ngale (2024) ao determinar o período crítico de controlo de infestantes na cultura de feijão-verde, tendo observado também um maior acúmulo de biomassa seca em tratamentos sem controlo de infestantes.

4.7. Tempo da Sacha e aplicação do glifosato

Na avaliação do tempo médio de cada um dos tratamentos, pode –se observar que no T3, a primeira sacha teve tendência a levar mais tempo em relação as outras sachas, diferindo estatisticamente da terceira sacha (Tabela 13). O tratamento T4 teve tendência a levar menos tempo na primeira aplicação em relação à segunda, porém as duas aplicações não diferem estatisticamente.

Tabela 13: Distribuição da mão de obra em diferentes tratamentos

Tratamento	Mão-de-obra (homens/dia/ha)		
	1ª aplicação	2ª aplicação	3ª aplicação
Controlo (T1)	0 a	0 a	0 a
Zero tillage + mulching (T2)	0 a	0 a	0 a
Sacha (T3)	38,55 c	27,95 c	22,2 b
Zero tillage + mulching + glifosato (T4)	7,8 b	9,925 b	0 a
Zero tillage (T5)	0 a	0 a	0 a

*Médias com mesma letra na coluna não diferem entre si com base no teste de Tukey a nível de significância de 5%.

De acordo com os resultados observados no tratamento T3 na primeira sacha foi necessário mais tempo. Segundo Ampong-Nyarko (1994) para o controlo de infestantes no milho, sorgo e painço, verificou que a sacha manual é árdua e despende muita força humana o que torna esta actividade muito morosa, exigindo muito tempo para a sua realização.

Além disso, o revolvimento do solo durante a sacha transporta propágulos de infestantes das camadas mais profundas para a superfície do solo, os quais germinam e aumentam a densidade de infestação. Isto leva à necessidade da realização de duas ou mais sachas para a obtenção de um rendimento satisfatório da cultura. Contrariamente, no tratamento T4 gastou-se menos tempo. Isto pode dever-se ao facto do mulching ter impedido a germinação de infestantes e na altura da aplicação ter se registado menor densidade de infestação, o que facilitou a aplicação do herbicida.

4.8. Eficiência do controle das infestantes na cultura de beringela

Na avaliação da eficiência do controle das infestantes (Tabela 14), as menores eficiências foram observadas nos tratamentos T1 e T5, os quais não apresentaram nenhum nível de significância. O T2 apresentou um nível de significância pobre para o controle de infestantes, com uma percentagem de 14,8%. Os tratamentos T3 e T4 apresentaram um nível de significância bom e muito bom respectivamente, tendo apresentado uma percentagem de controle, de 72,1% e 84,3% respectivamente.

Tabela 14: Eficiência do controle de infestantes nos diferentes tratamentos

Tratamento	Controle (%)	Significância
Controle (T1)	0,0	Nenhum
Zero tillage + mulching (T2)	14,8	Pobre
Sacha (T3)	72,1	Bom
Zero tillage + mulching + glifosato (T4)	84,3	Muito bom
Zero tillage (T5)	-30,6	Nenhum

O resultado muito bom observado no tratamento T4 corrobora com o reportado por Corrêa e Alves (2009), ao avaliar a eficiência de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura da soja convencional e transgênica. Estes autores observaram que, nos tratamentos onde aplicaram o herbicida glifosato isolado e em mistura, tiveram um melhor controle de infestantes, em torno de 90%, quando comparados aos demais tratamentos. Num outro estudo, Foloni *et al.* (2005) ao avaliar a aplicação do glifosato em pós-emergência em soja transgênica, observaram uma eficiência acima de 80% no controle de infestantes, o que indica que, a combinação de métodos é uma prática a adotar para um controle efectivo de infestantes.

4.9. Altura das plantas de beringela

Com base na tabela 15, nota-se que o tratamento T4 apresentou plantas de beringela com tendência a menor altura média, diferindo estatisticamente dos tratamentos T1 e T2. Por sua vez, esses tratamentos apresentaram plantas com uma tendência a uma maior altura média, quando comparadas com todos os outros tratamentos.

Tabela 15: Altura das plantas nos diferentes tratamentos

Tratamento	Altura das plantas (cm)
Controlo (T1)	48,5 b
Zero tillage + mulching (T2)	50,7 b
Sacha (T3)	34,5 ab
Zero tillage + mulching + glifosato (T4)	27,1 a
Zero tillage (T5)	40,5 ab

*Médias com mesma letra na coluna não diferem entre si com base no teste de Tukey a nível de significância de 5%.

Segundo Carvalho *et al.* (2010), puderam verificar que, morfológicamente, as plantas de uma cultura serão mais altas quanto maior for a competição com as infestantes, desde que a competição interespecífica não reduza os recursos do meio a ponto de limitar o crescimento da cultura.

Estes resultados corroboram com os encontrados nos tratamentos T1, T2 e T5 as plantas da cultura de beringela apresentaram-se com tendência a maior altura, e isso, deveu-se ao facto desses tratamentos terem registrado menor controlo de infestantes e maior competição entre a cultura e as infestantes pelos recursos. Ao passo que, os resultados obtidos por Marques (2012) não corroboram, pois, a competição limitou o crescimento da cultura, ou seja, as plantas da cultura tiveram menor altura em relação as infestantes, e este facto deve-se a redução dos recursos do meio.

4.10. Número médio de beringelas por planta

Com base na tabela 16, observou-se que o tratamento T3 teve tendência a um maior número de beringelas por planta e o T5 teve tendência a um número mínimo de beringelas por planta diferindo, estatisticamente entre eles. No entanto, os tratamentos T1, T2 e T4 não diferem entre si.

Tabela 16: Número médio de beringelas por planta

Tratamento	Número de beringelas
Controlo (T1)	0,75 ab
Zero tillage + mulching (T2)	1,25 ab
Sacha (T3)	2,75 b
Zero tillage + mulching + glifosato (T4)	0,75 ab
Zero tillage (T5)	0,25 a

*Médias com mesma letra na coluna não diferem entre si com base no teste de Tukey a nível de significância de 5%.

Segundo De Carvalho (2013), ao estudar as plantas daninhas, pode verificar que, algumas infestantes atuam diretamente sobre alguma atividade de manejo, como a colheita, reduzindo a eficiência dessa atividade, e a consequência final pode ser o aumento nas perdas ocorridas na colheita. Nesse caso, as infestantes não interferem diretamente na quantidade produzida pela cultura (que atinge seu potencial produtivo), mas afetam a atividade de manejo que, por sua vez, impossibilita a colheita de toda a quantidade produzida, reduzindo, assim, a produtividade em função do aumento nas perdas da colheita. A floração iniciou no dia 07 de Novembro de 2023. A não uniformidade na floração está associada ao facto da cultura ser de polinização aberta e das plantas em alguns tratamentos terem convivido por um longo período com as infestantes, e este convívio causou a produção um número reduzido de beringelas por plantas nos T1 e T5.

4.11. Rendimento

Com base na tabela 17, observou-se que o tratamento T3 teve a tendência de ter um máximo rendimento. Porém, o rendimento deste tratamento não difere de forma significativa do tratamento T2. No entanto, o tratamento T1 teve tendência de ter o menor rendimento diferindo significativamente apenas com o T3.

Tabela 17: Rendimento da cultura nos diferentes tratamentos

Tratamento	Rendimento (ton/ha)
Controlo (T1)	0,2 a
Zero tillage + mulching (T2)	2 ab
Sacha (T3)	3,3 b
Zero tillage + mulching + glifosato (T4)	0,23 a
Zero tillage (T5)	0,43 a

*Médias com mesma letra na coluna não diferem entre si com base no teste de Tukey a nível de significância de 5%.

Segundo Carvalho (2013), as infestantes actuam de forma directa na colheita, e isso pode ter sido uma das possíveis causas dos tratamentos T1, T4 e T5 terem registado baixos rendimentos, porque durante o ciclo da cultura, os recursos que deviam ser alocados a cultura foram desviados para as infestantes. Segundo Miller (1996), o efeito alelopático pode ser classificado como autotoxicidade, quando a espécie liberta determinada substância química que inibe ou retarda a germinação e o crescimento da própria espécie.

De acordo com (Rice, 1984; Almeida, 1988) a libertação de aleloquímicos associada a decomposição de resíduos vegetais pode ocorrer directamente pela lixiviação de substâncias presentes nos resíduos, pelo rompimento de tecidos ou células durante o processo de decomposição e extravasamento do seu conteúdo e, ainda, pela produção de substâncias pelos próprios microrganismos responsáveis pelo processo de decomposição. O tratamento T4 teve muitas plantas que não desenvolveram como deviam, e de acordo com os autores acima citados, é provável que seja pelo facto da cultura de beringela ter efeito alelopático e também a decomposição da palha de cevada libertar substâncias que impedem o desenvolvimento da cultura, e esta foi a provável causa do baixo rendimento neste tratamento.

Segundo Alves (1999) o glifosato quando entra em contacto com a planta, mata por completo a planta, onde nenhuma parte da planta sobrevive, este também pode ter sido a possível causa da morte de plantas de beringela nesse tratamento.

V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusões

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que:

- ✓ Foram identificadas 24 espécies de infestantes, distribuídas em 14 famílias. A família Poaceae teve maior contribuição (29,2%), seguida pela Asteraceae com 12,5% e pelas famílias Malvaceae e Fabaceae, ambas com 8,3%;
- ✓ As espécies que se mostraram com maior abundância e cobertura foram a *Gomphrena celosoides*, *Cyperus rotundus* e *Commelina benghalensis*; os tratamentos sem o controle de infestantes mostraram-se com uma tendência a uma maior biomassa seca;
- ✓ Os métodos de controle de infestantes que se apresentaram mais eficazes foram o de zero tillage+mulching+glifosato com uma percentagem de controle de 84,3% e sachá com uma percentagem de controle de 72,1%;
- ✓ O Tratamento Sachá teve tendência a um maior rendimento registado que foi de 3,3 ton/ha.

5.2. Recomendações

Para os agricultores:

- ✓ O uso do manejo integrado para o controle de infestantes, como a combinação de herbicidas pós-emergentes com a cobertura morta como forma de reduzir os custos de produção, bem como a interferência das infestantes no rendimento da cultura de beringela.

Para os investigadores:

- ✓ Condução de um ensaio no mesmo local, com a mesma variedade, na mesma época de cultivo, para verificar a consistência ou não dos resultados obtidos;
- ✓ Realização de estudos com a associação de diferentes métodos de controle de infestantes, incluindo diferentes tipos de herbicidas;
- ✓ Realização de estudos similares em diferentes tipos de solo, variedades, épocas de cultivo e que forneçam mais informações sobre a composição da comunidade de infestantes na cultura de beringela;
- ✓ Realização de pesquisas em campos agrícolas de cevada para saber as possíveis causas do efeito alelopático quando se usa a associação da palha de cevada + glifosato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, F.S. (1988) A alelopatia e as plantas. Circula 53, Instituto Agronômico do Paraná, Londrina, PR. p.60;
- Alves, L.W. R. (1999) Efeito da aplicação de subdoses dos herbicidas Glyphosate e Oxyfluorfen, simulando deriva sobre a cultura do Milho (*Zea mays* L.), ciênc. Agrotec., v.24, n.4, p.889-897;
- Ampong-Nyarko, K. (1994) Weed management in tropical, cereals: Maize, Sorghum and Millet. Weed management for developing countries v.120, p.264 – 270;
- Anefalos, L. C.; Moreira, S. R; Vieira, K. M; Cipolli, A. B; Turco, P. H. N & Tavares, P.E.R. (2008) Sazonalidade da oferta de produtos hortícolas: o mercado de beringela. Instituto de Tecnologia de Alimentos. Campinas- SP.p.17;
- Anselmo, M.C.; Almeida, U.O.; Nogueira, A.E.; Souza, R.C.; Scalcon, J.L. & Sairava, F.J. (2022) Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura da soja, em Cujubim-ro. Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente –FAEMA, Ariquemes, v.13, n.1, p.1-15;
- Antonini, A.C.C.; Robles, W.G.R.; Tessarioli N. J. & Kluge, R.A. (2007) Capacidade produtiva de cultivares de beringela. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 4, p. 646-648;
- Aramendiz-Tatis, H.; Espítia, M. & Cardona, C. (2010) Análisis sendero berenjena. Rev. U.D.C.A. Act. & Div. Cient. v.13, n.1, p.115-123;
- Amaro, P. (2003) Protecção Integrada. Tese de licenciatura, Instituto Superior de Agronomia. Departamento de Protecção das Plantas e Fitoecologia. Lisboa, p. 19-21;
- Azevedo, D. A.; Lacorte, S.; Viana, P.; Vinhas, T. & Barcelo, D. (2000) Monitoramento de poluentes orgânicos prioritários em águas de rios de Portugal. Reunião anual da sociedade anual da sociedade brasileira de química. Portugal, p. 23;

- Biffe, D.F.; Constantin, J. & Oliveira, J.R.S. (2018) Interferência das plantas daninhas nas plantas cultivadas. Maringá: EDUEM, p. 339-355;
- Bosco, M.C.O. (2006) Efeitos do cloreto de sódio sobre o desenvolvimento e absorção de nutrientes na cultura da Berinjela. Tese de licenciatura, Universidade Federal do Ceara (Agronomia, Área de concentração: Solos e Nutrição de plantas). Fortaleza- CE, p.74;
- Cardoso, M. O. (2005) Índices fisiológicos e de produção de beringela com uso de matéria orgânica termofosfato magnésiano. Tese de licenciatura, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. (Área de Concentração: Agricultura Tropical). Areia – PB, p.187;
- Carvalho, L. B.; Bianco, S. & Guzzo, C.D. (2010) Interferência de Euphorbia heterophylla no crescimento e acúmulo de macronutrientes da soja. Planta Daninha, v. 28, n. 1, p. 33-39;
- Censo agropecuário. CAP 2009-2010: Resultados preliminares- Moçambique, Instituto Nacional de Estatística, 2011, Ficha técnica; disponível em: [Mozambique 2010CAP VF.pdf \(fao.org\)](#)
- Chagas, A. A. A., Oliveira, L. A., Carlos, L. A., & Silva, E. C. (2019) Níveis de adubação na composição centesimal e atividade antioxidante de berinjela. Biológicas & Saúde, v.9, n.30;
- Christoffoleti, P. J. & López-Ovejero, R. F. (2003). Aspectos de resistência de plantas daninhas ao herbicida Glyphosate. Londrina: associação brasileira de ação a resistência de plantas aos herbicidas. Planta Daninha, Viçosa-MG, v.21, n.3, p.507-515;
- Costa, E.; Pegorare, A.B.; Leal, P.A.M.; Espindola, J.S. & SALAMENE, L.C.P. (2012) Formação de mudas e produção de frutos de berinjela. Científica, v.40, n.1, p.12-20;
- Corrêa, M.J.P & Alves, P.L.C.A. (2009) Eficácia de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura da soja convencional e transgênica. Planta daninha, Viçosa-MG, V.27, P.1035-1046;
- Dahiya, R., Prakash, R., Panghal, V. P. S., & Gora, M. K. (2023) Effects of saline water and N levels on the eggplant (Solanum melongena L.) fruit yield, water productivity, and nitrogen use efficiency by drip and surface flood irrigation. Horticultural Science, v.50, n.1;

- De Carvalho, L.B. (2013) Plantas daninhas/Editado pelo autor, Lages-SC, p.82;
- De Carvalho, S. M. F. & Ribeiro, D. G. (2005) Arquitetura, anatomia e histoquímica das folhas de *Gomphrena arborescens* L.f. (Amaranthaceae). Botânica Brasilica, v.2, n.19;
- Dias, G. (2015) Sintomas de intoxicação de culturas por herbicidas, p. 67;
- Doll, J. D. (1994) Weed management for developing countries, *Cyperus rotundus*, p. 50-56;
- Ecole, C. C.; Malia, H. A.; Resende, F. V.; Silva, H. R. & Zotarelli, L. (2013) Desempenho agronômico de variedades de hortícolas em Moçambique, p. 36;
- Espindola, J.S. (2010) Formação de mudas e produção de frutos de beringela. Tese de licenciatura, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana (Agronomia). Aquidauana- MS, p. 33;
- Fernando, D.M.Z.; Marcus, V.C.C.; Matheus, R.R. & Alexandre, D.P. (2019). Irradicação solar global para cidade de Maputo- Moçambique: Evolução temporal das medidas e modelagem estatística. Botucatu. Unesp v. 34, n. 1, p. 82-93;
- Foloni, L. L.; Rodrigues, D.; Ferreira, F. M. R & Ono, E. O. (2005) Aplicação De Glifosato em Pós-Emergência em Soja Transgênica Cultivada No Cerrado v.3, p.47-58;
- <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (2022). visitado em 18/07/2024;
- <https://www.plantarportugal.org/index.php/sementes-hortícolas/beringela-black-beauty.html> (2024). visitado em 26/10/2024;
- Júnior, L. N.; Neto, J. L. S. A. (2020) Risco climático em Maputo: uma análise a partir da produção do espaço urbano. AbeÁfrica, v.04, n.04, p.259;
- Karam, D. (2008) Manejo integrado de plantas daninhas no semi-árido, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Brasília, p.151-158;

- Leubet, R.A. (2016). Período de interferência de plantas daninhas com a cultura de feijão em diferentes sistemas de cultivo. Tese de licenciatura. Universidade Federal de Fronteira Sul. Campus cerro largo, p. 10-38;
- Lima, R.S.; José, S. A.R.; Soares, M.R.S.; Moreira, E.S.; Neto, A.C.A.; Cardoso, A.D. & Moraes, O.M. (2016) Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no município de Vitória da Conquista – BA, v.20. n.3, p. 390-492;
- Lima, M. E. (2009) Cultivo da Berinjela (*Solanum melongena* L.) em diferentes sistemas de cultivo e lâminas de irrigação no município de Seropédica- Rj. Tese de licenciatura, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, (Ciências: Fitotecnia), p.133;
- Luis, A. R. M. (2006) Simulação da germinação e emergência de ipomea grandifolia na cultura da soja-RS. Tese de licenciatura, Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, p. 65;
- Marques, D.J. (2009) Estresse mineral induzido por fertilizantes potássios em plantas de berinjela (*Solanum melongena* L.) e seu efeito sobre parâmetros agronômicos e metabólicos-SP. Tese de licenciatura, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, p. 169;
- Miller, D.A. (1996) Allelopathy in forage crop systems. Agron J, v.88, p.854-859;
- Marques, R.F. (2012). Período de interferência de plantas daninhas e seletividade a herbicidas na cultura do crambe (*Crambe abyssinica* Hoechst). Tese de mestrado. Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, p.70;
- Marques, L. J. P.; Ianco, A. B. C. F.; Bianco, M. S. & Ianco, G. S. L.(2017) WEED INTERFERENCE IN EGGPLANTS CROPS. Caatinga, Mossoró, v. 30, n. 4, p. 866 – 875;
- Maciel, C.D.C.; Poletine, J. P.; NETO, O. A. M.; Guerra, N. & Justiano, W. (2010) Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em calçadas do município de Paraguaçu Paulista – SP. Planta Daninha, v. 28, n. 1, p. 53-60;

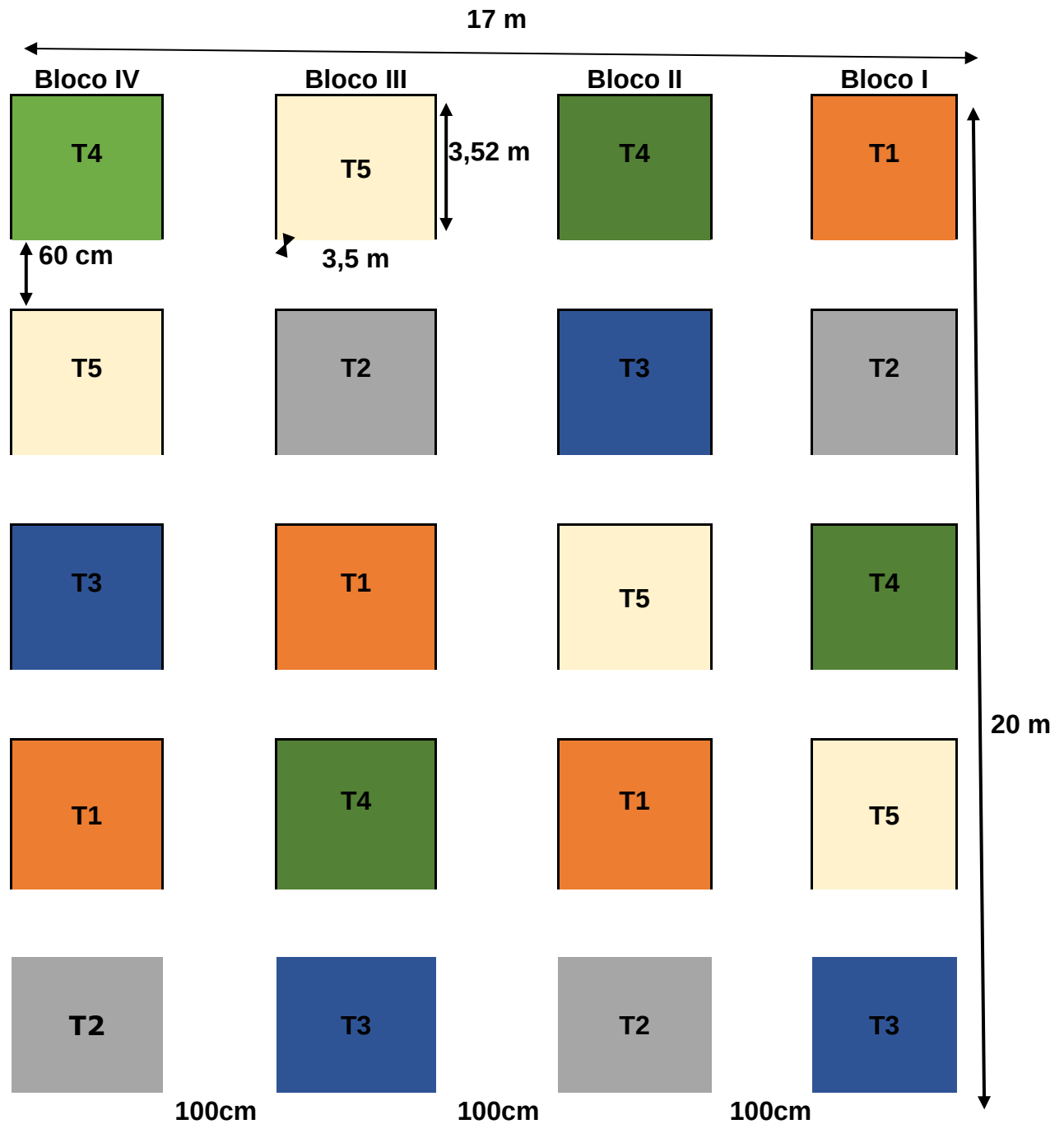
- Mananze, M. C. (2019) Determinação do Período Crítico de Controlo de Infestantes na Cultura de Repolho (*Brássica oleracea* var. *capitata* L.). Tese de licenciatura. (Licenciatura em Engenharia Agronômica) – Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, p. 21-26;
- Minas, R. S. (2013) Solanaceas: Abordagem das principais culturas e suas pragas. 1ª edição: Editora Kiron, Brasília, p.255-266;
- Ngale, A.O. (2024). Determinação do período crítico de controlo de infestantes na cultura de feijão-verde (*Phaseolus vulgaris* L.). Tese de licenciatura. (Licenciatura em Engenharia Agronômica) – Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, p.21;
- Perim, L., Toledo, R. E. B., Negrisoli, E., Corrêa, M. R., Carbonari, C. A., Rossi, C. V. S & Velini, E. D., (2009). Eficácia do herbicida amicarbazone no controle em pós-emergência de espécies de corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia* e *Merremia cissoids*). Revista Brasileira de Herbicidas, v.8, n.1, p.19-26.
- Reis, A.; Lopes, C.A.; Moretti, M.L.; Ribeiro, C.S.C.; Carvalho, C.M.M; Franca, F.H.; Villas, G.L.; Henz, G.P.; Silva, H.R.; Bianchetti, L.B.; Vilela, N.J.; Makishima, N.; Freitas, R.A.; Souza, R.B.; Carvalho, S.I.C. & Brune, S. (2007) Berinjela (*Solanum melongena* L.). Sistema de produção-Embrapa hortaliças. In: Irrigação. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>
- Rice, E.L. (1984) Allelopathy. 2ª edição. New York, EUA: Academic Press, v.6, n.6, p.422;
- Ribeiro, C. S. C.; Brune, S. & Reifschneider, F. J. B. (1998) Cultivo da beringela (*Solanum melongena* L.) Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, p.23;
- Rodrigues, B.N., Almeida, F.S., (2005) Guia de herbicidas 5.ed. Londrina: Edição dos autores, p.648;
- Santi, A. L.; Bona, S. D.; Lamego, F. P.; Basso, C. J.; Eitelwein, M. T.; Cherubin, M. R.; Kaspary, T. E.; Ruchel, Q. & Gallon, M. (2014) Phytosociological variability of weeds in soybean Field. Planta Daninha, Viçosa, v. 32, n.1, p. 39-49;

- Santos, H. G.; Jacomine, P. K. T; Anjos, L. H. C; Oliveira, V. A.; Oliveira, J. B.; Coelho, M. R; Lumbrreras, J. F. & Cunha, T.H.J.F. (2006) Sistema brasileiro de classificação de solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa solos, p.306;
- Saveca, P. (2011). Avaliação do efeito fitotóxico de três herbicidas em três variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) no controlo de infestantes. Tese de licenciatura (Licenciatura em Engenharia Agronômica) – Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, p. 28-30;
- Silva, A. A.; Ferreira, F. A. & Ferreira, L. R. (2004). Classificação e mecanismos de ação de herbicidas nas infestantes, Brasil, 80p.
- Silva, F. G. (2012) Comportamento fisiológico da beringela cultivada em ambiente protegido sob taxas de reposição hídrica, Universidade Estadual da Paraíba: centro de ciências humanas e agrárias, Paraíba, p.16;
- Silva, E. K. L (2016) Utilização de herbicida pós-emergente no controlo de plantas daninhas na cultura do milho híbrido AG 1051. Areia UFPB/CCA, disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/12081>
- Silva, A. A.; Ferreira, F.A.; Ferreira, L.R. & Santos, J.B. (2007). Biologia de plantas daninhas. Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa. Ed. UFV, pp. 17-61;
- Sousa, L. A. (1993) Avaliação da heterose em híbridos de beringela (*Solanum melongena* L.) Tese (Mestrado em Fitotecnia) - Ciência e Agrotécnia, v.21, n.3, p.334-342;
- Brighenti, A.M. & Oliveira, M.F. (2018) Métodos de controlo de plantas daninhas: Método físico, mecânico, cultural e biológico. Brasília, DF: Embrapa, 1ª edição, disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1103281>
- Oliveira, L. S. De; Canuto, R. S. O. & Canuto, D. M. F. O. (2017) Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no agreste alagoano. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v. 14, n. 25, p.861;

- Oliveira, A, R.; Freitas, S. P. (2008) Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. Planta Daninha, Viçosa, v. 26, n. 1, p.33-46;
- Ramos, A. A. (2001) Campo Limpo. Pelotas: Grupo Cultivar, disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/329895789>
- Ussene, O.M. (2011). Dinâmica do Nitrogénio Inorgânico num Solo Arenoso tratado com Sulfato de Amónio. Tese de licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, p.32;

ANEXOS

Anexo 1: Layout do ensaio no campo experimental



Anexo 2: Ficha de levantamento de infestantes

Ficha de levantamento herbáceo

Nome do observador:

data: / /

Bloco n°:

tratamento n°:

Observações:

Nr	Nome científico/ Vernacular	Abundância	Cobertura	Altura
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Abundância

- 1- Raro: 1 a 4 plantas
- 2- Pouco comum: 5 a 14 plantas
- 3- Comum: 15 a 29 plantas
- 4- Abundante: 30 a 99 plantas
- 5- Muito abundante: + 100 plantas

Cobertura

- 1- 1 a 5%
- 2- 6 a 25%
- 3- 26 a 50%
- 4- 51 a 75%
- 5- 76 a 100%

Altura (cm)

- 1- 0 a 5
- 2- 5 a 25
- 3- 25 a 50
- 4- 50 a 100
- 5- 100 a 200

Figura 16: Tratamento zero tillage+mulching+glifosato



Biomassa das infestantes

Anexo 3: Análise de variância da biomassa das infestantes

Number of obs = 20					
R-squared = 0.9508					
Root MSE = 12.7398					
Adj R-squared = 0.9221					
Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	37635.47	7	5376.4957	33.13	0.0000
tratamento	37324.192	4	9331.0479	57.49	0.0000
bloco	311.27849	3	103.7595	0.64	0.6041
Residual	1947.6431	12	162.3036		
Total	39583.113	19	2083.3218		

Anexo 4: Teste de Normalidade (Shapiro-Wilk)

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	20	0.96011	0.944	-0.116	0.54601

Anexo 5: Teste de Heteroskedasticidade (Breusch-Pagan)

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: erro

chi2(1) = 0.27

Prob > chi2 = 0.6006

Anexo 6: Comparação de médias dos tratamentos, pelo teste de Tukey (5% de nível de significância)

biomassa	Mean	Std. Err.	Tukey Groups
tratamento			
1	99.05	6.135853	B
2	84.35	6.135853	B
3	27.6	6.135853	A
4	15.55	6.135853	A
5	129.3775	6.135853	

Note: Means sharing a letter in the group label are not significantly different at the 5% level.

Altura das plantas de Beringela

Anexo 7: Análise de variância da altura das plantas de beringela

```
. anova altura tratamento bloco
```

```
Number of obs =      20    R-squared      = 0.6908
Root MSE      =    7.9859    Adj R-squared = 0.5104
```

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	1709.5829	7	244.22612	3.83	0.0203
tratamento	1536.3357	4	384.08392	6.02	0.0068
bloco	173.24717	3	57.749058	0.91	0.4671
Residual	765.29573	12	63.774644		
Total	2474.8786	19	130.25677		

Anexo 8: Teste de Normalidade (Shapiro-Wilk)

```
Shapiro-Wilk W test for normal data
```

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	20	0.97636	0.560	-1.170	0.87895

Anexo 9: Teste de Heteroskedasticidade (Breusch-Pagan)

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
```

```
Ho: Constant variance
```

```
Variables: erro
```

```
chi2(1)      =    0.02
```

```
Prob > chi2  = 0.8800
```

Anexo 10: Comparação de médias dos tratamentos, pelo teste de Tukey (5% de nível de significância)

altura	Mean	Std. Err.	Tukey Groups
tratamento			
1	48.5125	3.955045	A
2	50.655	3.955045	A
3	34.48	3.955045	AB
4	27.0525	3.955045	B
5	40.54	3.955045	AB

Note: Means sharing a letter in the group label are not significantly different at the 5% level.

```
.
```

Número médio de beringelas por planta

Anexo 11: Análise de variância do número de beringelas por planta

anova frutos tratamento bloco

	Number of obs =	20	R-squared =	0.5810	
	Root MSE =	1.0328	Adj R-squared =	0.3366	
Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	17.75	7	2.5357143	2.38	0.0898
tratamento	14.8	4	3.7	3.47	0.0420
bloco	2.95	3	.98333333	0.92	0.4597
Residual	12.8	12	1.0666667		
Total	30.55	19	1.6078947		

Anexo 12: Teste de Normalidade (Shapiro-Wilk)

. swilk erro

Shapiro-Wilk W test for normal data					
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	20	0.99200	0.189	-3.354	0.99960

Anexo 13: Teste de Heteroskedasticidade (Breusch-Pagan)

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: erro

chi2(1) = 0.05

Prob > chi2 = 0.8240

Anexo 14: Comparação de médias dos tratamentos, pelo teste de Tukey (5% de nível de significância)

frutos	Mean	Std. Err.	Tukey Groups
tratamento			
5	.25	.5123475	A
1	.75	.5123475	AB
4	.75	.5123475	AB
2	1.25	.5123475	AB
3	2.75	.5123475	B

Rendimento da Beringela

Anexo 15: Análise de variância de rendimento da beringela

anova rendimento tratamento bloco

	Number of obs =	20	R-squared =	0.6515	
	Root MSE =	1.13889	Adj R-squared =	0.4482	
Source	Partial SS	df	MS	F	Prob>F
Model	29.097885	7	4.1568407	3.20	0.0370
tratamento	28.12927	4	7.0323174	5.42	0.0099
bloco	.96861495	3	.32287165	0.25	0.8606
Residual	15.564809	12	1.2970674		
Total	44.662693	19	2.3506681		

Anexo 16: Teste de Normalidade (Shapiro-Wilk)

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
erro	20	0.93680	1.496	0.812	0.20845

Anexo 17: Teste de heteroskedasticidade (Breusch-Pagan)

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: erro

chi2(1) = 0.29

Prob > chi2 = 0.5901

Anexo 18: Comparação de médias, pelo teste de Tukey (5% de nível de significância)

rendimento	Mean	St d. Err.	Tukey Groups
tratamento			
1	.1825	.5249353	A
2	1.55	.5249353	AB
3	3.2875	.5249353	B
4	.23	.5249353	A
5	.4275	.5249353	A

Note: Means sharing a letter in the group label are not significantly different at the 5% level.