



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
ÁREA DE FITOTECNIA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO - ESO

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATOS OBTIDOS DE
MATERIAIS VEGETAIS UTILIZADOS COMO COBERTURA MORTA NO
CONTROLE DE ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS.**

Estudante: **KLENIO RAPHAEL ALVES LUSTOSA**

RECIFE-PE, 2023

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

KLENIO RAPHAEL ALVES LUSTOSA

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATOS OBTIDOS DE
MATERIAIS VEGETAIS UTILIZADOS COMO COBERTURA MORTA NO
CONTROLE DE ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica – Dois Irmãos (Sede), como parte das exigências do curso de graduação em Agronomia para à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Profa. Dra. Angélica Virgínia Valois Montarroyos.

RECIFE-PE, 2023

IDENTIFICAÇÃO

Nome do aluno: **KLENIO RAPHAEL ALVES LUSTOSA**

Curso: Bacharela em Agronomia

Matrícula: 200696713

Tipo de Estágio: Supervisionado Obrigatório – ESO

Área de conhecimento: Fitotecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Angélica Virgínia Valois Montarroyos.

Período de realização: Setembro 2020 à Agosto de 2021.

Total de Horas: 210 h.

Dedico esse trabalho à pessoa mais importante da minha vida, Valquiria, que apesar de ser mãe-solo nunca mediu esforços para educar bem seus filhos e não faltar com nada do que fosse essencial, sempre será meu exemplo de força, garra e perseverança, e sem o seu apoio eu não teria chego tão longe. E a minha irmã, Rebecca, que é minha luz e porto seguro, te agradeço por toda a segurança e de nunca duvidar do meu potencial. A elas, todo o meu amor e gratidão.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a minha família, que foram meu porto seguro ao longo da graduação e que nunca duvidaram do meu potencial. Um agradecimento especial a minha mãe, Valquíria, que sempre me aconselhou a levantar a cabeça quando os problemas surgiam e que desistir nunca era uma opção. Minha irmã, Rebecca, que chorava e ria junto comigo quando eu desabafava sobre a rotina de estudos e sempre conseguia um jeito de me deixar confortável e motivado a ir estudar no dia seguinte.

Agradeço ao meu companheiro de laboratório Gabriel, que me auxiliou nos meus afazeres e obrigações diárias, além das caronas até o campus que me ajudou demais a organizar meus horários. E agradeço especialmente a Profa. Dra. Angélica Virgínia que foi minha orientadora, e mais do que isso, foi como uma mãe, que além de abrir meus olhos para essa área riquíssima de fitotecnia, também puxou minha orelha em certas ocasiões que foram mais do que necessárias para eu me tornar uma pessoa mais responsável e didática.

Agradeço as pessoas que tornaram essa graduação mais leve e divertida: Amanda, Andreza e Luana, vocês possuem parcela de culpa e responsabilidade no que hoje eu posso chamar de Superior Completo. Muito obrigado por estarem comigo nos momentos bons e ruins. E especialmente cito Mirella, que esteve presente comigo desde o primeiro dia até o último da graduação, sendo um exemplo de sabedoria e maturidade. Voa pequena grande mulher, o céu é o limite.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudo concebida.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	9
2.1. Objetivos Gerais	9
2.2. Objetivos Específicos	9
3. METODOLOGIA	9
3.1. Local de realização do experimento	9
3.2. Seleção e coleta de materiais vegetais	9
3.3. Implementação do experimento	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

1. INTRODUÇÃO

Segundo Silva et al. (2007), plantas só podem ser consideradas daninhas se estiverem, direta ou indiretamente, prejudicando uma determinada atividade humana, seja ela qual for. De acordo com essa definição, seria correto também afirmar que plantas cultivadas poderiam ser taxadas como daninhas se estivessem, em um determinado lugar, crescendo espontaneamente em meio a outra cultura de interesse, sendo definida como “planta daninha comum”. Agora, uma planta que cresce no mesmo ambiente e de forma espontânea, mas que apresenta características de agressividade que permitam a sua sobrevivência naquele local é denominada “planta daninha verdadeira”.

Um dos muitos fatores limitantes e que comprometem o pleno desenvolvimento, produtividade e qualidade das culturas é a interferência das plantas daninhas sobre as mesmas (SOARES et al., 2010). De acordo com os autores as plantas daninhas podem ser hospedeiras de doenças e pragas, liberadoras de substâncias alelopáticas, além de dificultarem os tratos culturais e a colheita, e por conta do seu rápido crescimento agirem como competidoras natas por luz do sol, água e nutrientes provenientes do solo. Segundo Teófilo et al. (2012), quando não controladas de forma correta, a interferência de uma espécie de planta daninha pode reduzir a produtividade comercial de uma determinada cultura em até 100%, dependendo do grau de infestação.

Com base no exposto anteriormente, fica evidente a necessidade de se estabelecer um manejo de plantas daninhas a ser aplicado nas áreas de cultivo levando em conta todas as características do local e particularidades de cada situação encontrada no nível de campo. O termo manejo engloba a escolha planejada das ações a serem executadas baseada nos fatores envolvidos em cada situação problema, onde a integração de vários métodos de controle é primordial e de suma importância, permitindo assim uma maior eficiência no controle, redução de custos, produtos de qualidade, bem como menor impacto ambiental e social. Atualmente existem várias ações relacionadas aos métodos de controle de plantas daninhas preventivo, físico, químico, biológico, mecânico e cultural (OLIVEIRA JÚNIOR, 2011).

A cobertura morta é uma técnica de controle físico que consiste em distribuir camadas de resíduos vegetais sobre a superfície do solo, agindo assim como um bloqueador físico para a emergência de plântulas infestantes. É também considerada uma ação de método cultural pois reduz o aquecimento da superfície do solo oriundo da radiação solar, conserva a umidade do solo e o protege contra a erosão e a aeração, interfere na amplitude térmica e permite uma melhora na fertilidade do mesmo. Ainda é considerada uma ação do método de controle biológico, isso porque tem a possibilidade de liberação de compostos alelopáticos

no solo em decorrência da decomposição dos tecidos vegetais que os compõem (SOUZA FILHO, 2014; CAMPOS et al., 2011). Segundo Velini e Negrisoni (2000), a utilização de cobertura morta pode também influenciar na composição florística da comunidade de plantas daninhas, pois apresenta efeito sobre a quebra de dormência de sementes, podendo favorecer ou desfavorecer a germinação das sementes e emergência das plântulas, dependendo das espécies. Diante de tudo isso, cada vez mais a utilização da cobertura morta tem se destacado como uma alternativa estratégica e sustentável de controle de plantas daninhas.

Alelopatia foi citado por Almeida (1988) como sendo “a capacidade das plantas superiores ou inferiores produzirem substâncias químicas que quando liberadas no ambiente de outras, influenciam de forma favorável ou desfavorável o seu desenvolvimento”. A capacidade de uma substância alelopática afetar uma planta ou microorganismo é determinada pela especificidade entre os indivíduos e as condições vigentes no ambiente durante o período de exposição. Sendo assim, uma mesma substância pode inibir a germinação de sementes de uma determinada espécie e ao mesmo tempo ser inócua para outra. Os efeitos também podem variar de acordo com a concentração de substâncias alelopáticas a que determinados organismos estão expostos ou mesmo por quanto tempo estarão expostos, além do momento do ciclo de vida da planta esta exposição acontecerá (SOUZA FILHO, 2014; ZHANG et al., 2016). A velocidade de liberação dessas substâncias no ambiente pode variar de acordo com a composição e quantidade dos materiais presentes, bem como a umidade e a temperatura do ambiente no qual está exposta a cobertura morta (SILVA & SILVA, 2007).

É conhecida a influência do tipo de material utilizado como cobertura morta sobre a composição e densidade populacional de plantas daninhas ocorrentes em áreas de cultivo. Correias et. al (2006) observaram uma menor incidência de plantas daninhas *Bidens pilosa*, *Amaranthus* spp., *Commelina benghalensis* e *Leucas martinicensis* que sofreram influência negativa da cobertura morta compostas pelas culturas do sorgo e *Braquiária brizantha*. Segundo os autores, a barreira física formada pela cobertura do solo promove esgotamento energético da plântula antes que esta ultrapasse a camada de palha e inicie o processo fotossintético.

O presente projeto visa destacar as diversas vantagens que a utilização da cobertura morta tem sobre o controle de plantas daninhas, além de gerar conhecimentos que permitam subsidiar tomadas de decisão quanto a ações que possam impactar sobre o crescimento e desenvolvimento dessas espécies, resultando assim em um manejo mais eficiente e sustentável das plantas daninhas ocorrentes nas áreas agrícolas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Identificar a espessura da camada e tipo de cobertura morta que possa ser utilizada no controle de plantas daninhas.

2.2 Objetivos Específicos

- Selecionar materiais de origem vegetal que possam ser usados como cobertura morta visando o controle de espécies de plantas daninhas.
- Determinar a espessura da camada de cobertura morta capaz de controlar a germinação das sementes e a emergência das plântulas de espécies de plantas daninhas.
- Avaliar os extratos obtidos a partir dos materiais de origem vegetal usados como cobertura morta sobre o processo de germinação das sementes de espécies de plantas daninhas.

3. METODOLOGIA

3.1. Local de realização do experimento

Os experimentos foram conduzidos na Horta Didática da Área de Fitotecnia, Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Campus Dois Irmãos, localizada na latitude 8°54'47''S, longitude 34°54'47''W e altitude de 6 m.

3.2. Seleção e coleta de materiais vegetais utilizados como cobertura morta

Foram previamente selecionadas duas fontes de material vegetal que atendiam as expectativas propostas para o uso no experimento, foram elas as espécies *Canavalia ensiformis*, popularmente conhecida como Feijão-de-porco e a *Crotalia spectabilis*, conhecida vulgarmente como Guizo-de-cascavel, ambas bastante utilizadas como cobertura verde.

Tanto o Feijão-de-porco, quanto o Guizo-de-cascavel foram cultivados em uma área próxima à Horta Didática da UFRPE em canteiros individuais com os espaçamentos de 0,40 metro entre linhas, utilizando 5 sementes por metro linear para o Feijão-de-porco, e de 0,5 metro entre linhas, com o emprego de 30 à 35 sementes por metro linear para o Guizo-decascavel.

3.3. Implementação e condução do experimento no campo

Para o experimento foram utilizados quatro canteiros da Horta Didática de 11,0 metros de comprimento por 1,0 metro de largura cada, já com histórico de germinação de várias espécies de plantas daninhas. O solo dos canteiros foi capinado antes da implementação do experimento e durante toda a condução os canteiros foram irrigados diariamente duas vezes ao dia para promover umidade favorável à germinação.

Foram separados dois canteiros para cada material vegetal utilizado como cobertura morta. Em cada canteiro foram dispostas nove parcelas de 1,0 m² cada, e duas espessuras de cobertura morta (2,5 e 5,0 cm), além da testemunha (sem cobertura morta). Foram utilizadas três repetições por tratamento por canteiro. O experimento foi conduzido no delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial com seis repetições por tratamento e cinco tratamentos (sem cobertura – testemunha; materiais vegetais – feijão-de-porco e guizo-de-cascavel; espessuras de 2,5 e 5,0 cm), cada uma representada por uma parcela de 1,0 m².

Os tratamentos foram avaliados semanalmente durante 35 dias, com a avaliação dos seguintes parâmetros: número de plantas, por espécie e total, que conseguiram ultrapassar a barreira física da cobertura morta, vigor e altura das plântulas e número de folhas por planta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos canteiros onde foram instaladas parcelas do tratamento testemunha (sem cobertura morta) foi constatado no canteiro 1 uma alta infestação e variabilidade de plantas daninhas em toda a sua dimensão, tendo sido identificadas exemplares das espécies

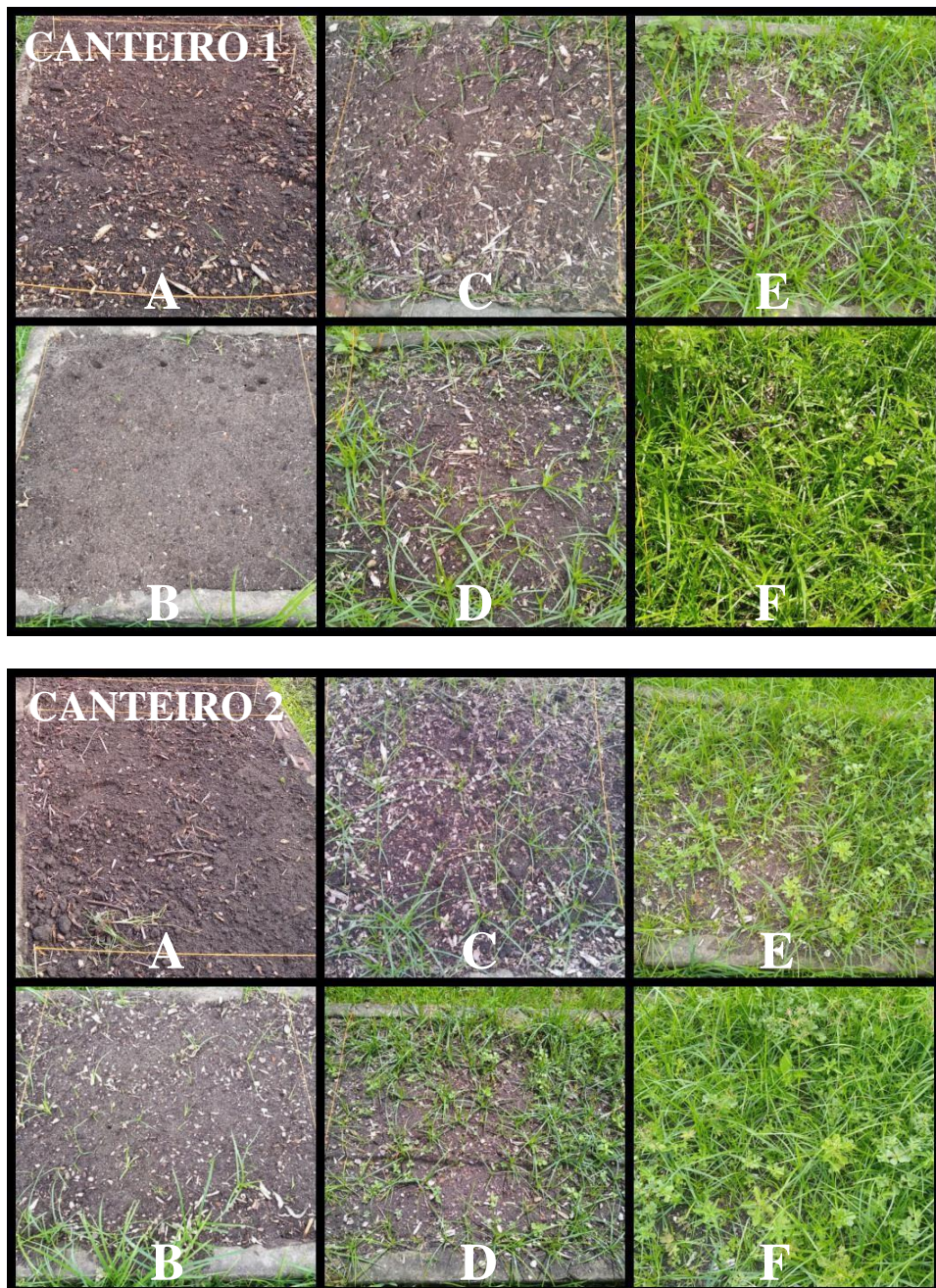


Figura 1: Canteiros 1 e 2, Tratamento: Testemunha (sem cobertura morta).
 A - no dia da instalação do experimento (DIE). B – sete dias após o DIE.
 C – 14 dias após o DIE. D – 21 dias após o DIE. E – 28 dias após o DIE e
 F – 35 dias após o DIE.

Cyperus rotundus, *Cyperus esculentus*, *Phyllanthus niruri*, *Urtica sp.*, *Portulaca oleracea*, *Euphorbia hirta*, *Chamaesyce hyssopifolia*, *Mollugo verticillata*, *Amaranthus deflexus*, *Amaranthus cruentus*, *Eryngium coronatum*, *Alternanthera tenella*, *Cleome affinis* e *Emilia sp.*.

No canteiro 2, foi observada a ocorrência de plantas daninhas das espécies *Eragrostis airoides*, *Amaranthus deflexus*, *Phyllanthus niruri*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus esculentus*,

Portulaca oleracea, *Mollugo verticillata*, *Commelina benghalensis*, *Euphorbia hirta*, *Urtica sp.*, *Alternanthera tenella* e *Cucumis anguria*.

No canteiro 3 foi constatado um grande banco de disseminulos, já que foi neste canteiro onde foi encontrada o maior número e diversidade de espécies de plantas daninhas, sendo elas: *Digitaria horizontalis*, *Euphorbia hirta*, *Emilia sp.*, *Alternanthera tenella*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus esculentus*, *Commelina benghalensis*, *Mollugo verticillata*, *Phyllanthus niruri*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus deflexus*, *Urtica sp.*, *Cleome affinis DC*, *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea batatas*.

No Canteiro 4 foi detectado um elevado número de plantas daninhas, mas foi observado também uma diversidade baixa de espécies ali presentes: *Cyperus rotundus*, *Cyperus esculentus*, *Euphorbia hirta*, *Phyllanthus niruri*, *Emilia sp.*, *Portulaca oleracea*, *Cleome affinis DC*, *Digitaria horizontalis* e *Cynodon dactylon*.

O feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) é uma leguminosa bastante utilizada como cobertura verde por conta da sua alta produção de biomassa, a qual contribui para a formação de uma vasta camada de cobertura sobre o solo. É uma cultura que possui uma forte característica de ser recicladora de nutrientes, diminuindo as perdas por lixiviação, contribuindo para o aumento da produtividade das culturas sem aumentar os custos de produção (ALVARENGA et al. 1995). Diversos trabalhos têm relatado a interferência dos compostos presentes nessa planta sobre outras espécies (SOUZA FILHO, 2002), podendo utilizar suas sementes como bioherbicidas (MENDES, 2011). Estudo realizado por Fontanétti & Carvalho (1999), avaliando o potencial alelopático do feijão-de-porco e da mucuna preta (*Stilozobium aterrimum*), verificaram que esses adubos verdes apresentaram efeitos alelopáticos significativos na germinação de sementes de alface.

Durante as avaliações semanais foi constatado que a cobertura de feijão-de-porco teve sucesso no bloqueio da emergência das plântulas daninhas nos primeiros 21 dias após a instalação do experimento (Figuras 3 e 4). Contudo, ao fim das avaliações foi observado apenas um controle parcial das plantas daninhas.

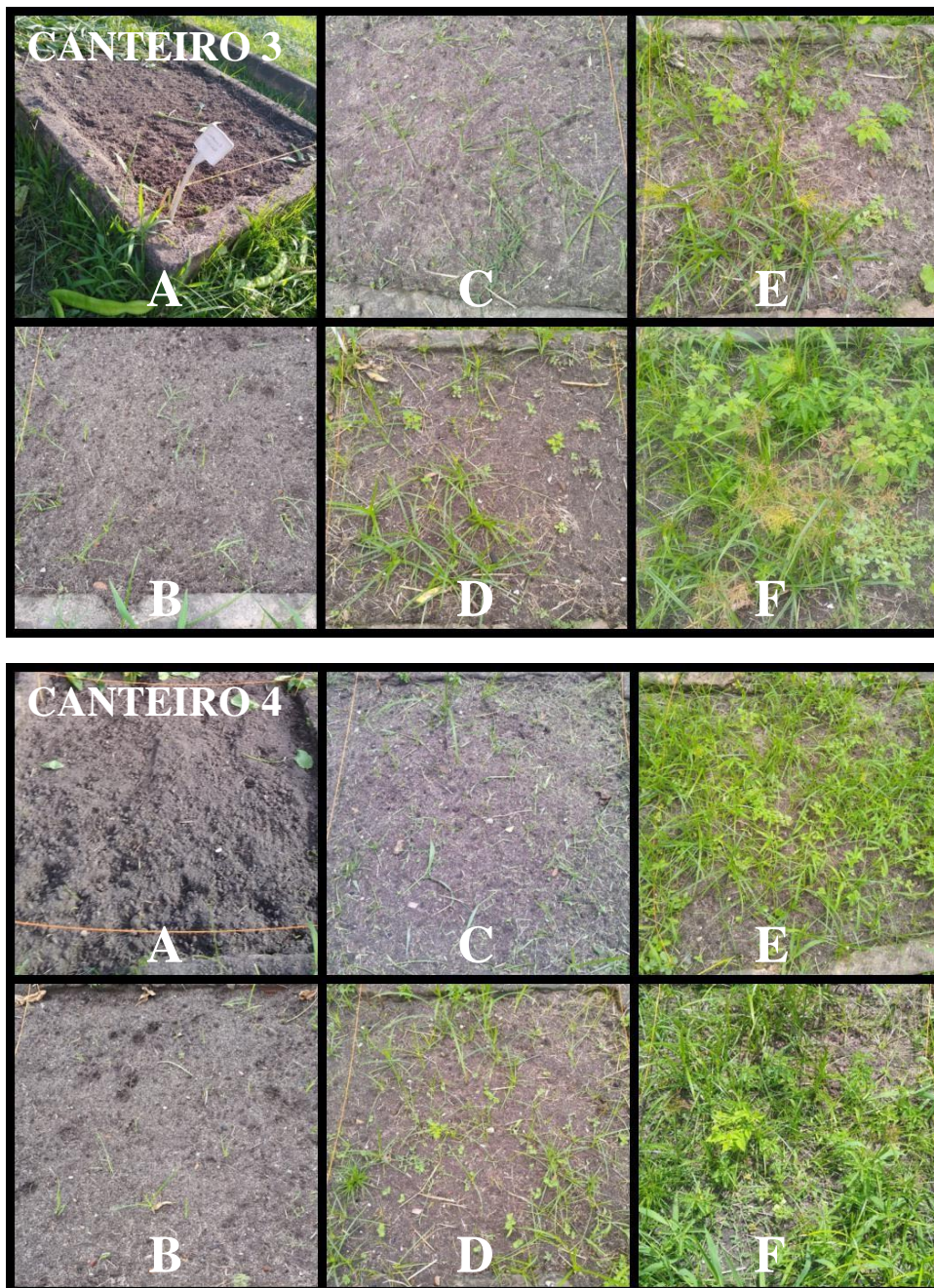


Figura 2: Canteiros 3 e 4 , Tratamento: Testemunha (sem cobertura morta). A - no dia da instalação do experimento (DIE). B – sete dias após o DIE. C – 14 dias após o DIE. D – 21 dias após o DIE. E – 28 dias após o DIE e F – 35 dias após o DIE.

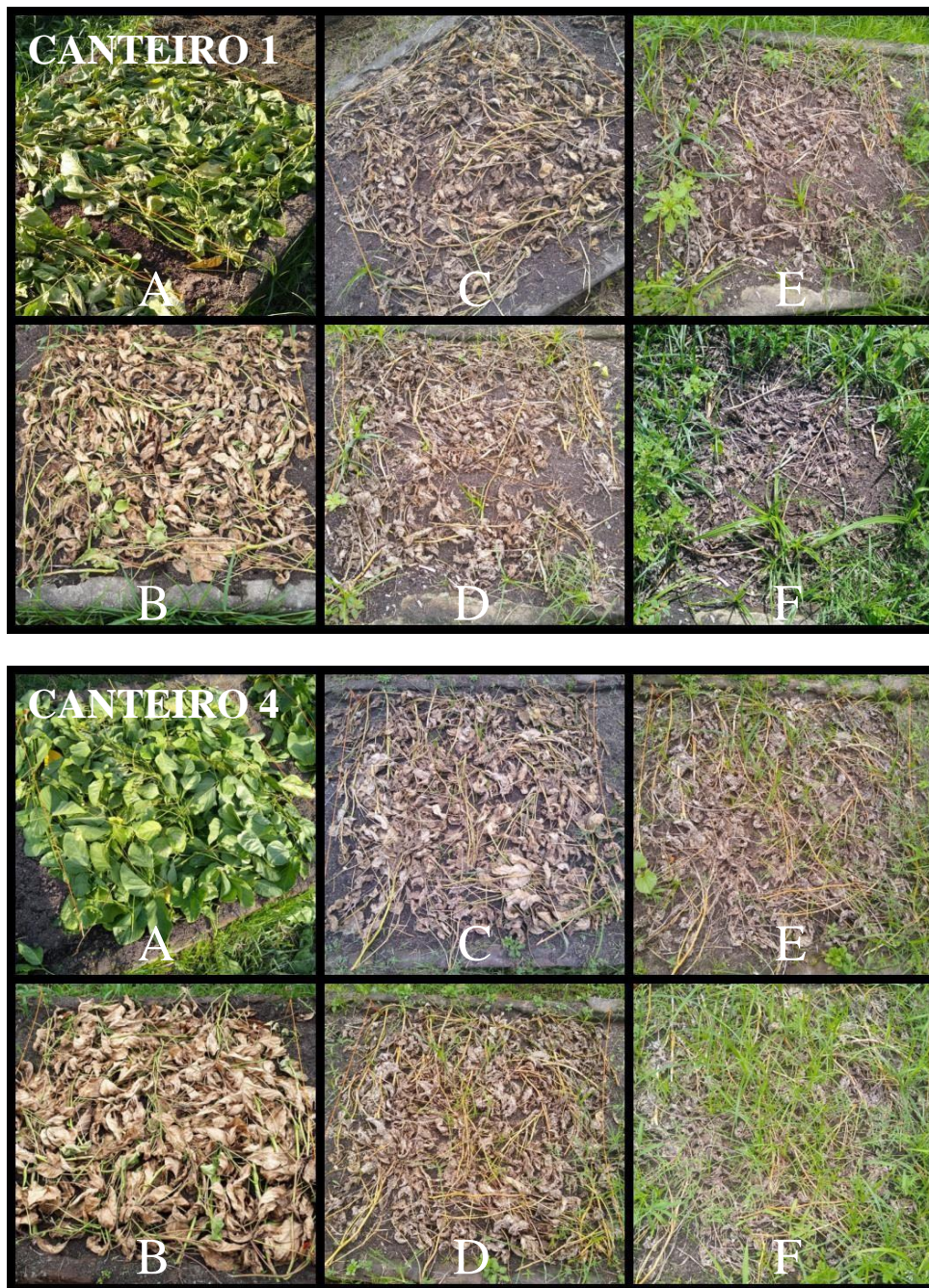


Figura 3: Canteiros 1 e 4 , Tratamento: Cobertura morta de Feijão-de-porco com 2,5 cm de espessura. A - no dia da instalação do experimento (DIE). B – sete dias após o DIE. C – 14 dias após o DIE. D – 21 dias após o DIE. E – 28 dias após o DIE e F – 35 dias após o DIE.

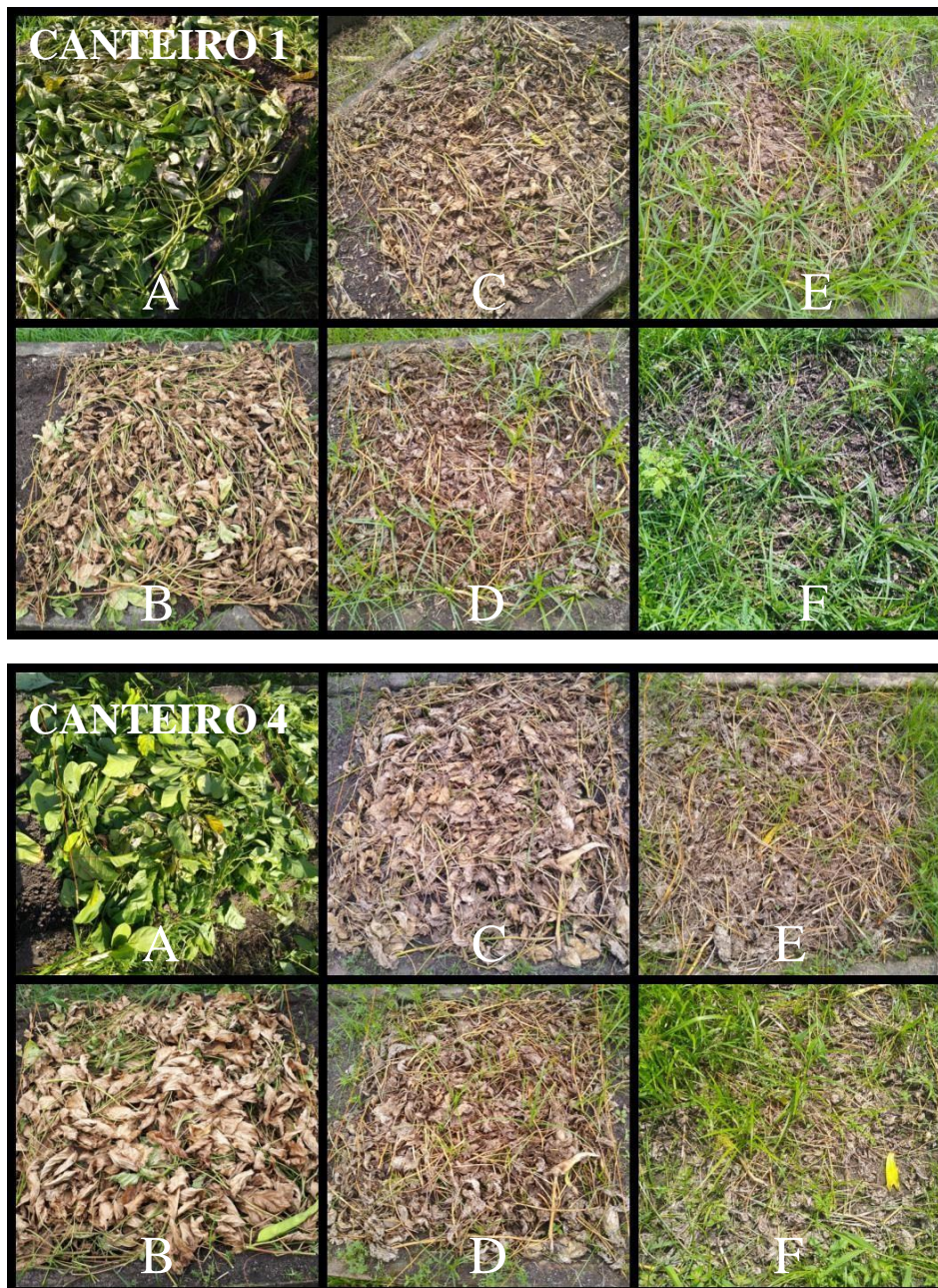


Figura 4: Canteiros 1 e 4, Tratamento: Cobertura morta de Feijão-deporco com 5,0 cm de espessura. A - no dia da instalação do experimento (DIE). B – sete dias após o DIE. C – 14 dias após o DIE. D – 21 dias após o DIE. E – 28 dias após o DIE e F – 35 dias após o DIE.

A redução significativa do número de plantas daninhas observado ao final do período de avaliação nas parcelas com cobertura morta de feijão-de-porco quando comparado ao resultado visto nas parcelas com o tratamento testemunha pode ser consequência da presença de substâncias alelopáticas contidas nos tecidos e liberadas no ambiente ao longo do processo de decomposição dos tecidos vegetais.

Com o acréscimo de mais cobertura verde (Figura 4), os resultados esperados deveriam ser mais promissores, mas o observado nos canteiros com 5,0 cm de espessura de feijão-de-

porco foi bem semelhante ao verificado nas parcelas com coberturas de 2,5 cm após os primeiros 21 dias do experimento. Esse resultado pode estar relacionado com a rápida decomposição dos restos vegetais, principalmente após os 21 dias. Com a diminuição da barreira física e a maior fertilidade do solo proveniente da ciclagem dos nutrientes facilita e beneficia as espécies de plantas daninhas presentes, que conseguem germinar, ultrapassar o resto de barreira física existente no local e se desenvolvem rapidamente (Figuras 3 e 4).

O Guizo-de-cascavel é muito apreciado como cobertura verde, graças às altas concentrações de N nos seus tecidos e à produção de matéria seca relativamente alta, comparadas às demais espécies. Andrioli (2004), constatou o acúmulo de Nitrogênio superior pelo guizo-de-cascavel em comparação aos observados no milho e no lab-lab. Estudos realizados por Erasmo (2004) provam que a *Crotalaria spectabilis* reduziu significativamente o número de plantas e o peso da matéria seca da população das plantas daninhas *D. horizontalis*, *H. lophanta* e *A. spinosus*.

Em relação as parcelas referentes aos tratamentos com cobertura morta de guizo-de-cascavel foram observadas elevada presença de plantas daninhas logo após os 28 dias da instalação do experimento no canteiro 2 (Figura 5), comportamento semelhante ao constatado nas parcelas testemunhas deste mesmo canteiro (Figura 1). A explicação do observado pode estar relacionada a disponibilização de substâncias alelopáticas benéficas a germinação e ao desenvolvimento das daninhas das parcelas com o referido tratamento. Os resultados sugerem que a cobertura morta de guizo-de-cascavel não é eficiente e não seja recomendada para o controle de plantas daninhas. Foi constatado que os caules existentes nos restos vegetais ao final dos 35 dias ainda estavam íntegros, fato que pode ser explicado pela grande quantidade de lignina nos seus tecidos (BERTOL et al., 1998).



Figura 5: Canteiros 2 e 3 , Tratamento: Cobertura morta de Guizodascavel com 2,5 cm de espessura. A - no dia da instalação do experimento (DIE). B – sete dias após o DIE. C – 14 dias após o DIE. D – 21 dias após o DIE. E – 28 dias após o DIE e F – 35 dias após o DIE.

No mês de março, foram disponibilizadas pela orientadora sementes de feijão guandu e feijão de porco para serem plantadas com o objetivo de produção de material vegetal a serem utilizados em um novo experimento com cobertura morta visando o controle de plantas daninhas. Após aquisição, as sementes foram prontamente plantadas em canteiros previamente preparados localizados na horta didática da UFRPE respeitando todas as recomendações quanto aos espaçamentos, profundidade de semeio e quantidades de

sementes por linha. Infelizmente, as plantas não se desenvolveram como o esperado, inclusive no caso específico do feijão guandu o índice de germinação não chegou a 5%. A causa dos problemas observados provavelmente foram as temperaturas excessivamente elevadas no período de condução das atividades no campo.

A não germinação aliada com a falta de recurso para aquisição de novas sementes foi dado por encerrado os trabalhos de campo do presente projeto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicam que as parcelas em que foram utilizadas cobertura morta de Feijão-de-Porco (*Canavalia ensiformis*) tiveram um resultado limitado, sendo observado que a barreira física desta espécie é mais eficiente apenas até 21 dias após a colocação sobre a superfície do solo considerando condições de umidade e luminosidade alta. Sendo assim, mais pesquisas precisam ser conduzidas com o objetivo de avaliar outras espessuras no controle das plantas daninhas.

Em relação as parcelas conduzidas com cobertura morta de guizo-de-cascavel (*Crotalaria spectabilis*) foi observado um resultado inverso, ao invés das substâncias alelopáticas provenientes da cultura inibirem a germinação e o desenvolvimento das plantas daninhas do local, a mesma foi aparentemente benéfica as espécies ocorrentes nas parcelas, deixando a área ainda mais infestada do que antes do experimento.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, F.S., **A alelopatia e as plantas**. Circular 53, Instituto Agronômico do Paraná, Londrina, PR, 1988, 60 p.
2. ALVARENGA, R.C. et al. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação de recuperação de solos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 175-185, 1995.
3. ANDRIOLI, I. **Plantas de cobertura em pré-safra a cultura do milho em plantio direto, na região de Jaboticabal-SP**. 2004. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.
4. BERTOL, E. et al. Persistência de resíduos culturais de aveia e milho sobre a superfície do solo em semeadura direta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, n. 4, p.705-712, 1998.
5. CAMPOS, L.H.F.; MELLO, M.S.C.; CARVALHO, S.J.P.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Emergência de *Merremia cissoides*, *Mucuna aterrima* e

Neonotonia wightii sob diferentes profundidades de semeadura e quantidades de palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 29, Número Especial, p. 975-980, 2011.

6. CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C.; KLINK, U. P. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 245-253, 2006.

7. ERASMO, E. A. L. et al. Potencial de espécies utilizadas como adubo verde no manejo integrado de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 337-342, 2004.

8. FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J. de. Potencialidades alelopáticas da mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*) e do feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), em diferentes concentrações de matéria seca, na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa*). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA - CICESAL, 12., 1999, Lavras.

9. OLIVEIRA, JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. (Eds.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba, PR: OMNIPAX Editora Ltda, 2011. 348p.

10. MENDES, I. S., **Avaliação de extratos das folhas e sementes de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) como bioherbicidas pós-emergentes e identificação de aleloquímicos via cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC)**. Dissertação aprovada no Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo, 74 p., 2011.

11. SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. UFV: Viçosa, 2007. 367 p.

12. SOARES, I. A. A.; FREITA, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z.; FREIRE, G. M. AROUCHA, E. M. M.; GRANGEIRO, L. C.; LOPES, W. A. R.; DOMBROSKI, J. L. D. Interferência das plantas daninhas sobre a produtividade e qualidade de cenoura, **Planta daninha**, v.28, n.2, p.247-254, 2010.

13. SOUZA FILHO, A.P.S.; Atividade potencialmente alelopática de extratos brutos e hidroalcoólicos de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 20, n. 3, p. 357-364, 2002.

14. SOUZA FILHO, A.P.S. Alelopatia: princípios básicos e mecanismos de interferências. In: Monquero, P.A. **Aspectos de Biologia e Manejo das Plantas Daninhas**. São Carlos, SP: RiMa Editora, 2014. p.83-101.

15. TEÓFILO, T. M.; FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, J. F.; FERNANDES, D.; GRANGEIRO, L. C.; TOMAZ, H. V. O.; RODRIGUES, A. P. M. S da S. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta Daninha**, v.30, n.1, p. 547-556, 2012.

16. VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana crua. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000. Foz do Iguaçu, PR. Palestra... Londrina, PR: SBCPD, 2000. p.148-164.

17. ZHANG, S.Z. Interference of allelopathic wheat with different weeds. **Pest Management Science**, v.72, n. 1, p. 172-178, 2016.