



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

JOÃO TEIXEIRA GUIMARÃES NETO

INFLUÊNCIA DO EXTRATO PIROLENHOSO NO CONTROLE DA TIRIRICA
Cyperus sp.

AREIA

2018

JOÃO TEIXEIRA GUIMARÃES NETO

INFLUÊNCIA DO EXTRATO PIROLENHOSO NO CONTROLE DA TIRIRICA
Cyperus sp.

Trabalho de Graduação apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia do Centro
de Ciências Agrárias da Universidade Federal da
Paraíba, em cumprimento às exigências para a
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Daniel Duarte Pereira

AREIA

2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

G963i Guimarães Neto, Joao Teixeira.

Influência do extrato pirolenhoso no controle da
Tiririca *Cyperus* sp. / Joao Teixeira Guimarães Neto. -
Areia:UFPB/CCA, 2023.

26 f. : il.

Orientação: Daniel Duarte Pereira.

TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Agronomia. 2. Ácido pirolenhoso. 3. Compostos
secundários. 4. Fitotoxicidade. 5. Plantas espontâneas.
I. Pereira, Daniel Duarte. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 631/635(02)

JOÃO TEIXEIRA GUIMARÃES NETO

INFLUÊNCIA DO EXTRATO PIROLENHOSO NO CONTROLE DA TIRIRICA
Cyperus sp.

Trabalho de Graduação apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia do Centro
de Ciências Agrárias da Universidade Federal da
Paraíba, em cumprimento às exigências para a
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 13 / 07 / 2018.

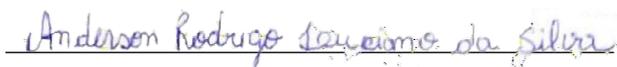
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Daniel Duarte Pereira - Orientador
DFCA/CCA/UFPB



Eng. Agrônomo MSc João Macêdo Moreira - Examinador
PROCASE-PB



Engenheiro Agrônomo Anderson Rodrigo Luciano da Silva - Examinador

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por me conceder o bem mais precioso que é a fé. Ao meu orientador pela, competência e dedicação e o prazer com que me orientou nessa fase de grande importância para minha vida e ao meu avô João Teixeira Guimarães, maior exemplo de homem e ser humano, a minha avó Alzira, aos meus pais que sou extremamente grato por tudo que fizeram por mim, esposa, meu filho João Teixeira Guimarães Segundo e a todos os meus parentes e amigos que me acompanharam nessa luta dando apoio e força para continuar minha jornada .

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me cuidar, me guiar e me dar o grande dom da fé.

Ao meu querido orientador Daniel Duarte Pereira, a quem admiro não só como profissional, mas também pela pessoa que é, e a grande sabedoria, com que faz seus alunos lhe admirarem ainda mais; agradeço pelos ensinamentos e por tornar possível a realização desse trabalho. Sem sua excelente ajuda seria impossível à conclusão deste.

Ao meu avô, João Teixeira Guimarães, grande homem sábio e honesto de que sinto saudades todos os dias, e que tive a grande honra de aprender muitas coisas, e que tive o presente de herdar esse nome e de passá-lo também para o meu filho.

A minha avó Alzira Leal Guimarães, pela mulher guerreira que é e pelos ensinamentos que contribuíram para me tornar a pessoa que sou hoje.

A toda minha família, em especial aos meus pais Marcus Venícios Leal Guimarães e Enoi Bezerra Guimarães pelos valores que me passaram, que mesmo com algumas dificuldades fizeram de tudo para que eu alcançasse meus objetivos.

O meu filho João Teixeira Guimarães Segundo pelo qual eu acordo todos os dias e vou dormir com a intenção de ser o melhor pai e para que seu futuro possa ser o melhor, a minha esposa Bruna Guimarães pela mulher guerreira que é, por estar sempre ao meu lado na tristeza e na alegria. às minhas irmãs Marcela, Ana Carolina, Ana Clara ao meu amigo Breno Renan (Gadu) com quem criei um laço fraternal e aos demais amigos e amigas que conquistei ao longo do curso, com os quais criei laço de amizade jamais esquecido. Eles tornaram o percurso do processo da graduação um grande aprendizado para minha vida.

GUIMARÃES NETO, João Teixeira. **Influência do Extrato Pirolenhoso no Controle da Tiririca** (*Cyperus* sp.). Areia – PB, 2018. 23 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO

A tiririca (*Cyperus* sp.) é uma planta daninha existente em todo território brasileiro que onera os custos de produção agrícola, dificulta a colheita de olerícolas e de difícil controle. Atualmente, com a utilização de produtos orgânicos que combatem pragas, doenças e até mesmo espécies de plantas daninhas, como é o caso do extrato pirolenhoso (EP), torna-se uma saída viável para minimização das perdas de produtividade agrícola. Buscando oferecer alternativas sustentáveis para o processo de controle de plantas espontâneas, objetivou -se nesse trabalho avaliar o potencial do extrato pirolenhoso no controle da tiririca (*Cyperus* sp.). O experimento foi desenvolvido em blocos casualizados, no município de Lagoa Seca – PB. Para os tratamentos, foram atribuídos esquema fatorial $2 \times 4 + 1$, sendo dois períodos de aplicação e 4 dosagens do subproduto EP, seguido de um tratamento testemunha livre de algum tipo de controle. Foram analisados o número médio de tubérculos, o peso médio dos tubérculos e o índice de fitotoxicidade. As maiores dosagens do EP, assim como as repetições avançadas de aplicação do subproduto apresentaram efeitos benéficos no combate às plantas de tiririca.

Palavras-chave: ácido pirolenhoso; compostos secundários; fitotoxicidade; plantas espontâneas.

GUIMARÃES NETO, João Teixeira. **Influence of the pyroligneous extract on the control of Tiririca** (*Cyperus* sp.). Areia – PB, 2018. 23 p. Completion of Course Work (Graduation in Agronomy) – Federal University of Paraíba.

ABSTRACT

The tiririca (*Cyperus* sp.) is a weed existing in all Brazilian territory that costs agricultural production costs, makes it difficult to harvest olericultural plants and difficult to control. Nowadays, with the use of organic products that combat pests, diseases and even weed species, such as the pyroligneous extract (PE), it becomes a viable way to minimize agricultural productivity losses. Seek to offer sustainable alternatives for the control process of spontaneous plants, the objective of this work was to evaluate the potential of the pyroligneous extract in the control of tiririca (*Cyperus* sp.). The experiment was developed in randomized blocks, in the municipality of Lagoa Seca - PB. For the treatments, 2x4 + 1 factorial scheme was assigned, being two application periods and 4 dosages of the EP byproduct, followed by a control treatment free of some type of control. Were analyzed the average number of tubers, the average weight of the tubers and the phytotoxicity index. The higher dosages of the EP, as well as the advanced repetitions of application of the byproduct presented beneficial effects in combat the plants of tiririca.

Key words: pyroligneous acid; secondary compounds; phytotoxicity; spontaneous plants.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Localização geográfica da área experimental no município de Lagoa Seca – PB, 2018	12
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição dos tratamentos e dosagens do extrato pirolenhoso (E.P.) utilizados no experimento. Lagoa Seca – PB, 2018	13
Tabela 2. Escala de fitotoxicidade em plantas de tiririca influenciadas pela aplicação do Extrato	14
Tabela 3. Número médio de tubérculos de tiririca (<i>Cyperus</i> sp.) por área amostral (0,0225 m ²) antes da aplicação (AA) e depois da aplicação (DA) de Extrato Pirolenhoso	15
Tabela 4. Número médio de tubérculos de tiririca (<i>Cyperus</i> sp.) por hectare (10.000 m ²) antes da aplicação (AA) e depois da aplicação (DA) de Extrato Pirolenhoso	16
Tabela 5. Peso médio (g) de tubérculos de tiririca (<i>Cyperus</i> sp.) por área amostral (0,0225 m ²) antes da aplicação (AA) e depois da aplicação (DA) de Extrato Pirolenhoso	17
Tabela 6. Peso médio (g) de tubérculos de tiririca (<i>Cyperus</i> sp.) por hectare (10.000 m ²) antes da aplicação (AA) e depois da aplicação (DA) de Extrato Pirolenhoso	18
Tabela 7. Índice visual de fitotoxicidade nas plantas de tiririca (<i>Cyperus</i> sp.) em área amostral antes da aplicação (AA) e depois da aplicação (DA) de Extrato Pirolenhoso	19

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Pesagem dos tubérculos em balança de precisão	23
Anexo 2. Material coletado após a operação de lavagem	23
Anexo 3. Unidade experimental, correspondente a testemunha	24
Anexo 4. Aplicação da calda, com EPI completo	24
Anexo 5. Uso do EPI completo, para manejo com a calda do extrato pirolenho	24
Anexo 6. Plantas livre de fitotoxicidade (Nível 1)	25
Anexo 7. Plantas com sintomas leves de injúrias de fitotoxicidade (Nível 2)	25
Anexo 8. Plantas com sintomas moderados de injúrias de fitotoxicidade (Nível 3)	25
Anexo 9. Plantas com sintomas severos de injúrias de fitotoxicidade (Nível 4)	26
Anexo 10. Morte das plantas (Nível 5)	26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1. Localização do experimento	12
2.2. Análise estatística e aplicação dos tratamentos	12
2.3. Condução do experimento	13
2.4. Características avaliadas	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4. CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21
ANEXOS	23

1. INTRODUÇÃO

As plantas espontâneas são espécies que competem com as culturas principais pelos nutrientes, luminosidade e umidade no solo. A competição imposta é identificada desde as fases iniciais de crescimento vegetal até a colheita e a produção vegetal, seja ela em grãos ou em biomassa. Essas plantas podem chegar a causar danos irreversíveis na produtividade em aproximadamente 80,0%, inviabilizando a colheita e a qualidade dos produtos agrícola (SILVA et al., 1993; KRAEHMER; BAUR, 2013).

A espécie *Cyperus sp.* conhecida como tiririca ou capim alho no Brasil é uma planta espontânea herbácea perene, que se multiplica por sementes e de forma vegetativa a partir de bulbos, tubérculos e rizomas subterrâneos, sendo caracterizada como de difícil controle em nível mundial, estando relacionada a grandes prejuízos em áreas de produção (FRANCINEUMA et al., 2005).

De acordo com Arévalo & Bertoncini (1995) metade dos solos agrícolas estimados no Brasil estão infestados com essa espécie, independentemente das classes clima e culturas utilizadas. Blanco et al (2002) observaram que a tiririca apresenta grande capacidade de reprodução e desenvolvimento onde existem relatos que um tubérculo, em um ano, pode se multiplicar em 700 e formar 200 plantas adultas ha⁻¹, infestando seu desenvolvimento em até 40 toneladas de rizomas e tubérculos na camada de 0 -15 cm do solo.

Atualmente com uma maior preocupação da população mundial em relação ao meio ambiente e a saúde pública, a busca por produtos controladores, repelentes ou eliminadores menos agressivos às comunidades de microrganismos edáficos, assim como aos ecossistemas aquáticos, tem aumentado significativamente.

Nesse contexto, a utilização de produtos alternativos orgânicos pode funcionar como tratamento do solo para eliminação de pragas, doenças e plantas daninhas, a exemplo do extrato pirolenhoso (EP). Esse extrato líquido é obtido através da condensação da fumaça produzida durante o processo de carbonização da madeira (MAEKAWA, 2002; MIYASAKA et al., 2001). Objetivou-se nesse trabalho, avaliar os efeitos causados pela aplicação do extrato pirolenhoso na comunidade infestante de tiririca (*Cyperus sp.*).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização do experimento

O experimento foi conduzido no período de 19 de maio a 30 de julho de 2018, em condições de campo, em área experimental localizada na “Sítio Oití”, pertencente a empresa JG Agribusiness Solutions, CNPJ: 29.356.396/0001-96, localizado no Município de Lagoa Seca – PB, Mesorregião do Agreste Paraibano (latitude 7°10'07''s, longitude 35°50'15''w e uma Altitude de 732m). De acordo com a classificação climática de Gaussem, o bioclima predominante na área é o 3dth nordestino sub-seco, com precipitação pluviométrica média anual de 888 mm. Pela classificação de Köpper, o clima é o tipo Aw, o qual se caracteriza como quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. A temperatura média oscila entre 22 e 26°C, com variações mensais mínimas. A área fica localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Mamanguape.



Figura 1. Localização geográfica da área experimental no município de Lagoa Seca – PB, 2018.

Fonte: Google Earth.

2.2. Análise estatística e aplicação dos tratamentos

O experimento foi instalado utilizando o delineamento em blocos casualizados em fatorial $2 \times 4 + 1$, consistindo em duas épocas de aplicação [1ª - Primeira aplicação no dia 19 de maio de 2018 + segunda aplicação aos 7 dias após a primeira aplicação (DAA); 2ª - Primeira aplicação no dia 19 de maio de 2018 + segunda aplicação aos 7 DAA + terceira aplicação aos 14 DAA + quarta aplicação aos 21 DAA], quatro doses do EP (25,0%; 50,0%; 75,0% e 100,0%) nas devidas concentrações expressas na Tabela 1, juntamente com um tratamento testemunha

onde nenhuma dose do EP foi aplicada, totalizando nove tratamentos e quatro repetições, ou seja, 36 unidades experimentais de 1,0 m x 1,0 m.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos e dosagens do extrato pirolenhoso (E.P.) utilizados no experimento. Lagoa Seca – PB, 2018.

Tratamentos	Número de aplicações	Dosagens (E.P.)
T1	-	Testemunha (0%)
T2	2 Aplicações	Extrato Pirolenhoso (25,0%)
T3	2 Aplicações	Extrato Pirolenhoso (50,0%)
T4	2 Aplicações	Extrato Pirolenhoso (75,0%)
T5	2 Aplicações	Extrato Pirolenhoso (100,0%)
T6	4 Aplicações	Extrato Pirolenhoso (25%)
T7	4 Aplicações	Extrato Pirolenhoso (50%)
T8	4 Aplicações	Extrato Pirolenhoso (75%)
T9	4 Aplicações	Extrato Pirolenhoso (100%)

Extrato Pirolenhoso (EP) 100% = Extrato puro; EP 75% = 750 ml do produto + 250 ml de água; EP 50% = 500 ml do produto + 500 ml de água; EP 25% = 250 ml do produto + 750 ml de água.

2.3. Condução do experimento

Para a determinação das unidades experimentais foram utilizados piquetes para demarcação das extremidades envolto com um fitilho branco referente a unidade experimental (1 m²), posteriormente foi feito um lançamento de um quadrado feito a partir de um varão de ferro de tamanho 0,15m x 0,15m (0,0225 m²). Após a fixação do mesmo, o solo contendo os tubérculos de tiririca foi retirado com a ajuda de um ferro de cova, buscando para evitar danos mecânicos e injúrias ao material a ser coletado.

Os materiais coletados foram armazenados em sacos de polietileno com identificação de acordo com cada tratamento e bloco, após essas operações, o material armazenado foi levado para sede da empresa e lavados em água corrente, com a finalidade de retirar as impurezas. Posteriormente, foram separadas a parte aérea das raízes secundárias e tubérculos.

Os tubérculos foram expostos em papel toalha por 24 horas em temperatura ambiente para retirada do excesso de umidade, tanto antes como após as aplicações do extrato pirolenhoso. Após a secagem, os tubérculos foram contabilizados e pesados.

Já nos processos de preparo da calda o extrato pirolenhoso foi diluído em água para que fosse possível atingir a concentração desejada em cada tratamento, e o volume de calda foi estimado um litro de acordo com cada concentração. As aplicações das concentrações do extrato pirolenhoso foram feitas manualmente com pulverizador costal - PJH - marca JACTO, com

tanque de capacidade para 20 litros, segundo recomendações de RODRIGO; ALMEIDA (1998). Para efetuar a aplicação no alvo desejado, foram usados bicos específicos de pulverização de herbicidas. A eficiência da aplicação se deu de acordo com a regulagem e calibração do equipamento para todas as unidades experimentais.

2.4. Características avaliadas

As avaliações foram realizadas aos 30 dias após a primeira aplicação (19 de maio de 2018). Foram avaliadas o número médio de plantas em área amostral e transformados para número médio em hectare, assim como o peso dos tubérculos, mensurados com ajuda de uma balança analítica de precisão e seus resultados expressos em gramas e quilos por hectare. As análises visuais de índice de fitotoxicidade foram realizadas conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Escala de fitotoxicidade em plantas de tiririca influenciadas pela aplicação do Extrato pirolenhoso.

Fitotoxicidade	Conceito
1	Plantas normais, iguais a testemunha
2	Plantas com sintomas leves de injúrias
3	Plantas com sintomas moderados de injúrias
4	Plantas com sintomas severos de injúrias
5	Plantas mortas

Os dados foram analisados por meio de médias, desvios padrões e coeficientes de variação (%), utilizando-se do Microsoft Excel 2010 para os devidos cálculos e suporte para a confecção de quadros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos por área amostral, observa-se que o número médio de plantas de tiririca (Nº P) antes das aplicações de extrato pirolenhoso (EP) variou entre 7,25 e 14,25 nas unidades amostrais (Tabela 3).

No tratamento testemunha (T1), foi verificado um acréscimo no desenvolvimento do Nº P aos 30 dias após o início das aplicações do EP, apresentando 7,5 plantas antes da aplicação (AA) e 12,25 plantas depois da aplicação (DA), equivalentemente a um aumento de 63,33% na característica Nº P por área amostral (0,0225 m²). Esse fato deve-se a não aplicação do EP nesse tratamento, favorecendo assim, que a população de plantas espontâneas cresça livremente em condições ideais de desenvolvimento.

Tabela 3. Número médio de plantas de tiririca (*Cyperus* sp.) por área amostral (0,0225 m²) antes da aplicação (AA) e depois da aplicação (DA) de Extrato Pirolenhoso.

AA				DA					
Ár.	Nº P	DP	CV (%)	TRAT.	Nº P	DP	CV (%)	D (nº)	D (%)
A1	7,50	3,20	42,69	T1	12,25	3,49	28,50	4,75	63,33
A2	14,25	4,32	30,34	T2	18,25	2,48	13,63	4,00	28,07
A3	7,25	1,79	24,63	T3	11,75	2,38	20,30	4,50	62,07
A4	9,67	1,04	10,79	T4	10,75	0,82	7,71	1,08	11,21
A5	10,39	5,76	55,41	T5	14,25	4,81	33,79	3,86	37,17
A6	9,10	6,97	76,56	T6	15,00	5,52	36,82	5,89	64,80
A7	9,72	1,08	11,06	T7	13,75	1,92	13,97	4,03	41,47
A8	9,70	2,93	30,17	T8	12,00	2,12	17,68	2,30	23,75
A9	10,01	1,79	17,84	T9	0,00	0,00	0,00	-10,01	0,00

Ár: Áreas; Nº P: Número médio de plantas; DP: Desvio Padrão; CV (%): Coeficiente de variação; TRAT.: Tratamentos; D (nº): Diferença do número médio de plantas por área amostral; D (%): Diferença do número médio de plantas em porcentagem. Fonte: Pesquisa de Campo, Sítio Oití. Lagoa Seca – PB, 2018.

Nas unidades experimentais que foram utilizados os tratamentos 75% (T4) e 100% (T5) do extrato pirolenhoso nas épocas determinadas para aplicação, foram verificadas maiores reduções nos números de plantas de tiririca. O tratamento 75% do EP (T4) obteve melhores resultados quando comparados ao tratamento 100% do EP (T5) referente as duas épocas de aplicação, apresentando apenas uma planta desenvolvida na área amostral (DA), o equivalente a 11,21% de desenvolvimento da parte aérea.

Esse comportamento apresentado pelo T4 provavelmente pode estar relacionado não só ao menor número de plantas levantadas na área amostral (9,67) em relação ao T5, como também se deve aos estágios avançados de desenvolvimento vegetativo das plantas de tiririca no T5, refletindo em baixa eficiência do subproduto EP em apenas duas épocas de aplicação.

No tratamento de 100% do subproduto puro seguido de 4 aplicações (T9), sessou completamente o desenvolvimento e multiplicação das plantas de *Cyperus* sp. por área amostral e conseqüentemente por hectare, ocasionando morte completa das mesmas (Tabela 3 e 4). Esse resultado é explicado pela maior concentração de compostos metabólicos secundários presentes na solução do EP, e alguns derivados da degradação térmica da lignina, atuando diretamente na área foliar do vegetal e nas mudanças de pH, reações de absorção e movimentação dos nutrientes no solo (MAEKAWA, 2002; PANGNAKORN, 2008).

Tabela 4. Número médio de plantas de tiririca (*Cyperus* sp.) por hectare (10.000 m²) antes da aplicação (AA) e depois da aplicação (DA) de Extrato Pirolenhoso.

AA			DA				
Ár.	N° P	N° P ha ⁻¹	TRAT.	N° P	N° P ha ⁻¹	D (n°)	D (%)
A1	7,50	3.333.333,3	T1	12,25	5.444.444,4	2.111.111,1	63,33
A2	14,25	6.333.333,3	T2	18,25	8.111.111,1	1.777.777,8	28,07
A3	7,25	3.222.222,2	T3	11,75	5.222.222,2	2.000.000,0	62,07
A4	9,67	4.297.777,8	T4	10,75	4.777.777,8	480.000,00	11,21
A5	10,39	4.617.777,8	T5	14,25	6.333.333,3	1.715.555,6	37,17
A6	9,10	4.044.444,4	T6	15,00	6.666.666,7	2.622.222,2	64,80
A7	9,72	4.320.000,0	T7	13,75	6.111.111,1	1.791.111,1	41,47
A8	9,70	4.311.111,1	T8	12,00	5.333.333,3	1.022.222,2	23,75
A9	10,01	4.448.888,9	T9	0,00	0,00	-4.448.888,89	0,00

Ár: Áreas; N° P: Número médio de plantas; N° P ha⁻¹: Número médio de plantas por hectare; TRAT.: Tratamentos; D (n°): Diferença do número médio de plantas por hectare; D (%): Diferença do número de plantas em porcentagem. Fonte: Pesquisa de Campo, Sítio Oití. Lagoa Seca – PB, 2018.

Costa et al. (2010) verificaram que para o controle de *Cyperus* sp. a concentração de 25,0% do extrato pirolenhoso provocou a dormência em apenas 6,7% dos tubérculos, no entanto, a dose de 100% do extrato foi responsável pela morte de 77% das plantas de tiririca. Esse valor é semelhante ao encontrado no T8 do presente estudo, onde 76,3% das plantas morreram e/ou permaneceram em baixa atividade metabólica.

O peso médio dos tubérculos de tiririca (PT – g) apresentaram variações entre aproximadamente 0,2 a 0,5 g antes das aplicações (AA) do extrato pirolenhoso (Tabela 5). Após as aplicações (DA), foram verificadas reduções nos pesos médios dos tubérculos, onde os tratamentos de 75% do EP (T4) e 100% do EP (T5) com apenas duas épocas de aplicação, foram responsáveis por reduzir os respectivos valores de 0,502 e 0,325 g para 0,471 e 0,320 g de PT, sendo equivalente a uma percentagem negativa de 6,2 % (T4) e 1,6% (T5).

O mesmo ocorreu no tratamento 100% de EP (T9) em quatro aplicações os efeitos foram danosos à população de tiririca, sendo verificada uma redução de 39,3% do peso médio dos tubérculos (DA), em área amostral de 0,0225 m².

Tabela 5. Peso médio (g) de tubérculos de tiririca (*Cyperus* sp.) por área amostral (0,0225 m²) antes da aplicação (AA) e depois da aplicação (DA) de Extrato Pirolenhoso.

AA				DA				
Ár.	N° P	PT (g)	PUT (g)	TRAT.	N° P	PT (g)	PUT (g)	D (g)
A1	7,50	0,339	0,045	T1	12,25	0,384	0,031	0,044
A2	14,25	0,195	0,014	T2	18,25	0,252	0,014	0,057
A3	7,25	0,304	0,042	T3	11,75	0,349	0,030	0,045
A4	9,67	0,502	0,052	T4	10,75	0,471	0,044	-0,031
A5	10,39	0,325	0,031	T5	14,25	0,320	0,022	-0,005
A6	9,10	0,537	0,059	T6	15,00	0,593	0,040	0,057
A7	9,72	0,389	0,040	T7	13,75	0,360	0,026	-0,030
A8	9,70	0,302	0,031	T8	12,00	0,296	0,025	-0,007
A9	10,01	0,318	0,032	T9	10,01	0,193	0,019	-0,125

Ár: Áreas; N° P: Número médio de tubérculos; PT (g): Peso médio de tubérculos (g) por área amostral; PUT (g): Peso médio unitário de tubérculos (g) por área amostral; TRAT.: Tratamentos; D (g): Diferença do Peso médio de tubérculos (g) por área amostral. Fonte: Pesquisa de Campo, Sítio Oití. Lagoa Seca – PB, 2018.

No tratamento 75% de EP (T4) ocorreu uma redução mais acentuada no peso médio de tubérculos por hectare (kg ha⁻¹) em relação ao tratamento de 100% de EP (T5), sendo observada uma diferença de aproximadamente 14,3 e 2,7 kg ha⁻¹, respectivamente. Nessa situação, provavelmente os tubérculos de *Cyperus* sp. do T4 apresentaram um maior acúmulo de água e reservas, podendo estar vulneráveis a maiores efeitos das duplas dosagens do EP, resultando na perda de água nos tubérculos, assim como suas taxas metabólicas (Tabela 6).

Reduções semelhantes foram observadas no tratamento 50% de EP (T7), que mesmo apresentando um elevado N° P ha⁻¹ depois das quatro aplicações (DA), promoveu um peso médio negativo de 13,7 kg nos tubérculos de tiririca por hectare. No entanto, no tratamento 100% de EP (T9), foi constatado o maior decréscimo na diferença do peso médio de tubérculos (PT ha⁻¹), que passaram de 141 para 84,5 kg ha⁻¹ após as quatro aplicações do subproduto EP, resultando um valor negativo de 56,50 kg ha⁻¹ (-40%).

Tabela 6. Peso médio (g) de tubérculos de tiririca (*Cyperus* sp.) por hectare (10.000 m²) antes da aplicação (AA) e depois da aplicação (DA) de Extrato Pirolenhoso.

AA				DA				
Ár.	PUT (g)	N° P ha ⁻¹	PT ha ⁻¹	TRAT.	PUT (g)	N° P ha ⁻¹	PT ha ⁻¹	D (kg)
A1	0,045	3.333.333,3	151,00	T1	0,031	5.444.444,4	170,41	19,41
A2	0,014	6.333.333,3	86,13	T2	0,014	8.111.111,1	111,12	24,99
A3	0,042	3.222.222,2	135,01	T3	0,030	5.222.222,2	155,10	20,09
A4	0,052	4.297.777,8	223,05	T4	0,044	4.777.777,8	208,79	-14,26
A5	0,031	4.617.777,8	144,54	T5	0,022	6.333.333,3	141,87	-2,67
A6	0,059	4.044.444,4	238,62	T6	0,040	6.666.666,7	263,33	24,71
A7	0,040	4.320.000,0	173,23	T7	0,026	6.111.111,1	159,50	-13,73
A8	0,031	4.311.111,1	134,51	T8	0,025	5.333.333,3	131,20	-3,31
A9	0,032	4.448.888,9	141,03	T9	0,019	4.448.888,9	84,53	-56,50

Ár: Áreas; PUT (g): Peso médio unitário de tubérculos(g) por área amostral; N° P ha⁻¹: Número médio de plantas por hectare; PT ha⁻¹: Peso médio de tubérculos por hectare (kg ha⁻¹); TRAT.: Tratamentos; D (kg): Diferença do peso médio de tubérculos (kg ha⁻¹) após aplicação dos tratamentos; Fonte: Pesquisa de Campo, Sítio Oití. Lagoa Seca – PB, 2018.

De acordo com Esechie et al. (1998), ressaltam que a utilização do EP em concentrações mais elevadas (100%) pode causar mais de 50% da morte plantas de sorgo (*Shorgum bicolor* L.), porém, em menores concentrações (25 a 50%) promovem maiores acúmulos de matéria seca, área foliar e altura das plantas. Lee et al. (2007) relatam que a utilização do EP promoveu aumentos na produtividade do arroz (*Oryza sativa* L.).

Esse efeito benéfico na pesquisa dos autores supracitados deve ter relações com o comportamento das plantas de tiririca (*Cyperus* sp.) apresentadas nos tratamentos T2 e T3, onde receberam menores concentrações, assim como aplicações reduzidas do EP e obtiveram maiores médias no peso dos tubérculos por hectare.

A utilização de baixas concentrações do EP pode favorecer na assimilação de nutrientes pelas plantas. Existem hipóteses de que o EP possa formar complexos estáveis com alguns nutrientes e torná-los facilmente absorvidos pelas plantas, tanto pela raiz quanto pelas folhas (MIYASAKA et al., 2001).

De acordo com a análise visual de fitotoxicidade expressa na Tabela 2, foi observada variações nos valores médios de toxidez das plantas de tiriricas afetadas pelas aplicações do EP nas demais épocas de aplicação (Tabela 7).

Tabela 7. Índice visual de fitotoxicidade nas plantas de tiririca (*Cyperus* sp.) em área amostral antes da aplicação (AA) e depois da aplicação (DA) de Extrato Pirolenhoso.

Ár.	AA			TRAT.	DA			
	VMF	DP	CV (%)		VMF	DP	CV (%)	D (%)
A1	1,00	0	0	T1	1,00	0,00	0,00	0
A2	1,00	0	0	T2	1,00	0,00	0,00	0
A3	1,00	0	0	T3	2,00	0,00	0,00	100
A4	1,00	0	0	T4	2,00	0,43	19,25	100
A5	1,00	0	0	T5	4,00	0,00	0,00	300
A6	1,00	0	0	T6	1,00	0,43	34,64	0
A7	1,00	0	0	T7	3,00	0,71	23,57	200
A8	1,00	0	0	T8	4,00	0,43	11,55	300
A9	1,00	0	0	T9	5,00	0,00	0,00	400

Ár: Áreas; VMF: Valor médio na escala de fitotoxicidade em área amostral; DP: Desvio Padrão; CV (%): Coeficiente de variação; TRAT.: Tratamentos; D (%): Diferença em porcentagem do VMF (AA) para o VMF (DA). Fonte: Pesquisa de Campo, Sítio Oití. Lagoa Seca – PB, 2018.

Aparentemente antes do início das aplicações do EP (AA), a população média de tiririca encontrava-se em ótimo estado vegetativo (nível 1) nas unidades experimentais. Após aplicação dos tratamentos (DA), altos índices de toxidez foram verificados nos tratamentos 100% EP em aplicação dupla (T5) e nos tratamentos 75 e 100% EP (T8 e T9) em quatro aplicações, apresentando níveis severos de toxidez (T5 e T8) e morte total das plantas (T9).

4. CONCLUSÃO

A dosagem de 75% do extrato pirolenhoso nas diferentes épocas de aplicação influencia diretamente na dormência e no peso dos tubérculos de tiririca (*Cyperus* sp.);

A dosagem de 100% do extrato pirolenhoso nas quatro aplicações subsequentes provoca a morte por completa das plantas de tiririca.

As dosagens em baixas concentrações do extrato pirolenhoso (25%) nas épocas estudadas estimulam o aumento no peso dos tubérculos de tiririca.

REFERÊNCIAS

- ARÉVALO, R. A.; BERTONCINI, E. I. Efeito e manejo de *Cyperus rotundus* (tiririca) na agricultura brasileira. In: **Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**, 20., 1995, Florianópolis. Palestra... Florianópolis: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1995. p. 45-66.
- ARRUDA, F. P. D.; ANDRADE, A. P. D.; BELTRÃO, N. E. D. M.; PEREIRA, W. E.; LIMA, J. R. Viabilidade econômica de sistemas de preparo do solo e métodos de controle de Tiririca em algodoeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 4, p. 481-488, 2005.
- COSTA, M. A. R.; TOGORO, A.H.; SILVA, J.A.S.; CAZETTA, J.O. Uso do extrato pirolenhoso no controle de *Cyperus rotundus* L. In: **XXII Congresso de iniciação científica da UNESP**, v. 1, p. 378 – 381, 2010.
- DELOUCHE, J. C.; STILL, T. W.; RASPET, M.; LIENHARD, M. The tetrazolium test for seed viability. Mississippi Agriculture Forest Experiment Station, Tech. **Bull**, v. 51, p. 1-63, 1962.
- ESECHIE, H. A.; DHALIWAL, G. S.; ARORA, R.; RANDHAWA, N. S.; DHAWAN, A. K. Assessment of pyroligneous liquid as a potential organic fertilizer. In: Ecological agriculture and sustainable development, 1997, Chandigarh, India. **Proceedings...** Chandigarh: Center for Research in Rural and Industrial Development, 1998, v.1, p.591-595.
- LEE, J. J.; SHON, T. K.; FURUYA, T.; JIN, Il-D.; CHUNG, Il K.; LEE, S. C. Effect of Different Kinds of Environmental Friendly Materials on the Growth of Rice. **J. Fac. Agr.**, v.52, n.1, p.39-42, 2007.
- MAEKAWA, K. Curso sobre produção de carvão, extrato pirolenhoso e seu uso na agricultura. **Botucatu: APAN**, 2002.
- MIYASAKA, S.; OHKAWARA, T.; NAGAI, K.; YAZAKI, H.; SAKITA, M. N. Técnicas de produção e uso do fino de carvão e licor pirolenhoso In: ENCONTRO DE PROCESSOS DE PROTEÇÃO DE PLANTAS: Controle ecológico de pragas e doenças, 1., 2001, Botucatu. **Resumos...** 2001. p.161-176.
- PANGNAKORN, U. Utilization of Wood Vinegar By-product from Iwate kiln for Organic Agricultural System. In: Technology and Innovation for Sustainable Development Conference. **Resumos...** Phitsanulok, Thailand. p.17-19, 2008.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de Herbicidas**. 4 ed. Londrina-PR: Edição dos autores, 1998. 648 p.
- SHIBAYAMA, H.; MASHIMA, K.; MITSUTOMI, M.; ARIMA, S. Effects of application of pyroligneous acid solution produced in Karatsu city and growth and free sugar contents of storage roots of sweet potatoes. **Marine and Higland Bioscience Center Report**, v. 7, p. 15-23. 1998.
- SILVA, A. A.; SILVA, J. F.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, J. F.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; VARGAS, L. **Controle de plantas daninhas**. Brasília:

Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 260 p.

TSUZUKI, E.; MORIMTSU, T.; MATSUI, T. Effect of chemical compounds in pyroligneous acid on root growth in rice plants. **Japanese Journal of Crop Science**, v. 66, n. 4, p. 15-16, 200.

ANEXOS



Anexo 1. Pesagem dos tubérculos em balança de precisão.



Anexo 2. Material coletado após a operação de lavagem.



Anexo 3. Unidade experimental, correspondente a testemunha.



Anexo 4. Aplicação da calda, com EPI completo.



Anexo 5. Uso do EPI completo, para manejo com a calda do extrato pirolenhoso.



Anexo 6. Plantas livre de fitotoxidade (Nível 1)



Anexo 7. Plantas com sintomas leves de injúrias de fitotoxidade (Nível 2)



Anexo 8. Plantas com sintomas moderados de injúrias de fitotoxidade (Nível 3)



Anexo 9. Plantas com sintomas severos de injúrias de fitotoxicidade (Nível 4)



Anexo 10. Morte das plantas (Nível 5)