

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO DE CAPIM-AMARGOSO APÓS APLICAÇÃO DE FILMES POLIMÉRICOS ADITIVADOS COM CARVÃO

Celso Luiz de Paschôa Alves¹, Fabio Luiz Oliveira¹, Leandro Pin Dalvi¹, Marcos Antônio Ribeiro², Priscilla Paiva Luz², Priscila Stinguel de Azevedo¹ e Aurélio Martins Costa¹.

¹Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitário, s/nº - Guararema, Alegre - ES | CEP 29500-000, Brasil. celsoagrufes@gmail.com; fabio.oliveira.2@ufes.br; leandropin@yahoo.com.br; pri_stinguel@hotmail.com; aureliomartins66@gmail.com.

²Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Exatas, Av. Fernando Ferrari, 514 - Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil. marcos.a.ribeiro@ufes.br; priscilla.luz@ufes.br;

Resumo

A *Digitaria insularis*, conhecida como capim-amargoso é uma planta perene invasora de difícil manejo, o que tem motivado a busca por métodos alternativos de controle. Uma dessas alternativas é o uso de filmes poliméricos à base de PET (Tereftalato de Etileno) que, além de promover a reciclagem, podem atuar como inibidores de crescimento vegetal por si só, ou como veículo de ingredientes com efeito inibidor. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia do filme polimérico aditivado com carvão, em diferentes concentrações e pHs, na inibição do crescimento de capim-amargoso. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) em fatorial duplo com 4 repetições, tendo um tratamento adicional (2 x 4 +1), sendo os fatores os pHs distintos (5, 7, 9 e 12) e as concentrações de 1 e 2% das soluções de resina diluídas em água destilada e água como testemunha. Os resultados indicaram que o filme polimérico aditivado com carvão não apresentou efeito inibitório sobre o capim-amargoso, independentemente das concentrações e pHs utilizados.

Palavras-chave: *Digitaria insularis*. Biocarvão. Polímeros. Biodegradável.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica, Agronomia.

Introdução

O capim amargoso (*Digitaria insularis* (L.)), pertencente à família Poaceae, é uma espécie perene que se dissemina facilmente. A alta dispersão pelo vento, fácil germinação e adaptabilidade em diversas épocas do ano, tornaram-se um grande problema em áreas agrícolas brasileiras (CAVALIERI, 2017). A resistência do capim amargoso aos herbicidas é um dos motivos para a dificuldade de controle, desafiando agricultores e pesquisadores (GONÇALVES NETTO, 2020).

Para enfrentar esse problema, é fundamental desenvolver estratégias que possam reduzir os resíduos deixados pela aplicação de herbicidas, beneficiando tanto o agricultor, quanto o meio ambiente. A despolimerização de PET, processo importante para a reciclagem do plástico mais utilizado em embalagens de alimentos e bebidas, pode ser uma alternativa interessante para a criação de novos materiais, inclusive, de filmes poliméricos que podem ser aplicados no controle do capim amargoso, influenciando o comportamento fisiológico do capim, ao inibir seus processos fotossintéticos, e consequentemente ocasionando a morte da planta (BRITO et al., 2011).

Para essa abordagem, existem duas maneiras diferentes: a primeira é utilizar o próprio filme como inibidor do crescimento vegetal, enquanto a segunda, é adicionar um ingrediente do crescimento vegetal ao filme.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia da aplicação de filme polimérico aditivado com carvão para o controle do crescimento de capim amargoso.

Metodologia

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC) em fatorial duplo com um tratamento adicional (2 x 4

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

+1), sendo os fatores os pHs distintos (5, 7, 9 e 12) e as concentrações de (1 e 2%) das soluções de resina diluídas em água destilada, com 4 repetições e o tratamento adicional água, como testemunha.

O filme foi produzido a partir da reciclagem química do PET, através da reação de despolimerização alcalina, e assim, aditivado com carvão. As sementes de capim amargoso (*D. insularis*) foram previamente testadas, e os lotes que apresentaram boa germinação foram utilizados para condução do experimento. Após o plantio, os vasos que continham as sementes foram encaminhados para uma câmara de crescimento com temperatura constante de 27 °C, umidade relativa de 82% e fotoperíodo de 12 horas.

O filme polimérico foi aplicado quando as plantas de capim amargoso estavam com dois perfilhos (ou quatro pares de folhas), sendo realizada com pulverizador de pressão constante equipado com barra de ponta única tipo leque SF 110 02.

As avaliações foram realizadas 29 dias após aplicação (DAP) da solução, sendo avaliados os comportamentos fisiológicos das plantas, através do medidor Multipigmento de ADC BioScientific® MPM-100, o qual mensura os índices de Clorofila, Flavonóides e Balanço de nitrogênio. As medições foram feitas no folíolo terminal da segunda folha expandida a partir do ápice da planta, em dois folíolos por planta, sendo que, em cada folha, foi realizada uma leitura. Para determinação das massas fresca e seca, o material foi, pesado em balança de precisão e, após a obtenção da massa fresca, as plantas foram acondicionadas em sacolas de papel tipo Kraft, mantidas em estufa de convecção a 65 °C por 72 horas, pesadas também em balança de precisão.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias do fatorial foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As médias foram comparadas com a testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade, com o pacote (ExpDes.pt.) instalado no software estatístico R (R Development Core Team, 2019).

Resultados

Ao analisarmos a massa fresca e seca das plantas de capim-amargoso em função da aplicação dos filmes, independente do pH e das concentrações utilizadas, é possível afirmar que, não houve efeito significativo nas avaliações, da mesma forma que, não houve diferença significativa ao compararmos os resultados com a testemunha, ou seja, os filmes poliméricos não afetaram a produção final de massa fresca ou seca (Tabela 1).

Tabela 1: Massa fresca e Massa seca de capim amargoso após a aplicação dos filmes poliméricos aditivados com carvão, em diferentes faixas de pHs e duas concentrações.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Tratamentos		Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)
Concentrações	pH		
1%	5	11,93a ^{ns}	2,71a ^{ns}
	7	12,99a ^{ns}	2,89a ^{ns}
	9	13,38a ^{ns}	2,71a ^{ns}
	12	14,80a ^{ns}	2,88a ^{ns}
2%	5	12,68a ^{ns}	2,73a ^{ns}
	7	13,07a ^{ns}	2,76a ^{ns}
	9	14,10a ^{ns}	2,75a ^{ns}
	12	11,87a ^{ns}	2,20a ^{ns}
Testemunha		12,90	2,88
CV(%)		21,41	23,86

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, dentro de cada concentração, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste de Scott-Knott. Médias seguidas de * se diferem do tratamento testemunha ao nível de 5% de significância pelo teste de Dunnett.

Fonte: o autor (2022)

Ao analisarmos os teores de clorofila, flavonóides e balanço de nitrogênio nas plantas de capim-amargoso, na concentração de 1%, em função da aplicação dos filmes, independente do pH, pode-se afirmar que, não houve diferença estatísticas nos resultados encontrados, o mesmo foi observado na concentração de 2% exceto no parâmetro balanço de nitrogênio que, no filme com pH 7, apresentou os melhores resultados (Tabela 2).

Entretanto, ao compararmos os tratamentos aplicados, com a testemunha (água pura), nota-se que, houve efeito significativo em quase todos os resultados, para teores de clorofila, flavonóides e balanço de nitrogênio sob plantas de capim-amargoso, sendo o resultado da análise de clorofila, o único que não foi significativo, na concentração de 2% (pH 12) (Tabela 2).

Tabela 2: Índices de Clorofila, Flavonóides e Balanço de Nitrogênio após aplicação dos filmes poliméricos aditivados com carvão em diferentes faixas de pHs e duas concentrações.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Tratamentos		Clorofila	Flavonóides	BLN ¹
Concentrações	pH			
1%	5	0,647a*	0,141a*	6,941a*
	7	0,572a*	0,151a*	4,995a*
	9	0,655a*	0,095a*	7,332a*
	12	0,747a*	0,102a*	7,752a*
2%	5	0,590a*	0,160a*	5,930b*
	7	0,727a*	0,085a*	9,880a*
	9	0,622a*	0,104a*	6,963b*
	12	0,497a ^{ns}	0,122a*	4,371b*
Testemunha		0.279	0.605	0.693
CV(%)		21,42	44,72	39,35

¹Balanco de nitrogênio- Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, dentro de cada concentração, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste de Scott-Knott.

Médias seguidas de * se diferem do tratamento testemunha ao nível de 5% de significância pelo teste de Dunnett.

Fonte: o autor (2022).

Discussão

Os efeitos não significativos dos filmes poliméricos, podem estar relacionados com a má cobertura foliar promovida pelos mesmos, pois em todos os filmes, independente das concentrações ou pHs utilizados, notou-se que, houve formação de gotículas grandes, o que promoveu pouca cobertura da superfície, consequentemente, maior escorrimento do filme e menor contato com a folha.

O efeito de um agente inibidor de crescimento vegetal está estreitamente relacionado com a sua capacidade de espalhamento (cobertura) e adesividade na folha, além de outros fatores como o seu mecanismo de ação, etc. (VERÍSSIMO et al., 2019). Nesse caso específico, em que o mecanismo de ação pretendido com o filme seria a inibição do crescimento por uma barreira física à entrada de luz, a cobertura se torna ainda mais importante. Em se tratando de capim-amargoso, a situação da cobertura ainda tem contribuição maior para o sucesso do processo, tendo em vista que essa planta possui ciclo fotossintético C4, cujo aproveitamento da luz solar e resposta fotossintética são mais eficientes, sendo necessário que o filme tenha boa cobertura sobre o limbo, para que se tenha uma barreira física sobre a superfície da planta, assim promovendo a inibição da irradiação à folha, consequentemente impulsionando a interdição de seus processos fotossintéticos.

Conclusão

O filme polimérico aditivado com carvão, não promoveu efeito inibitório sob o crescimento do capim-amargoso.

Referências

ANUNCIATO, V. **Efeitos do glyphosate no crescimento e reprodução de biótipos de *Digitaria insularis* resistente ou suscetível a este herbicida**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação de Proteção de plantas, UNESP, Botucatu, 2018.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

CARDOSO, R. **Mistura de adjuvantes com herbicidas para controle de plantas daninhas e efeitos na tensão superficial e ângulo de contato.** Trabalho de conclusão de curso. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal, 2022.

CAVALIERI, J. **Resistência de populações de *Digitaria insularis* (L). Fedde a herbicidas: frequência de ocorrência e interações entre formulações de glyphosate e adjuvantes.** Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação de Proteção de plantas, UNESP, Botucatu 2017.

ESPINOSA, D. et al. Reciclagem de garrafas PET: uma revisão. **Journal of Cleaner Production**, 141, 461-475, 2017.

GONÇALVES, A. **Monitoramento da resistência a herbicidas inibidores da EPSPs e genômica populacional de *Digitaria insularis* nas principais regiões produtoras de soja no Brasil.** Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências, Universidade de São Paulo. 2020.

HÖHN, D. **Características fitotécnicas de cultivares de lisiantos (*Eustoma grandiflorum* Raf. Shinn) em diferentes épocas de plantio no sul do Brasil.** Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, 2021.

OLIVEIRA, T. **Respostas Morfoanatômicas E Fisiológicas De Inga.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, 2020

VERÍSSIMO, F. et al. **Efeito de plantas de cobertura no manejo do capim-amargoso (*Digitaria insularis*) em sistema de plantio direto.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.

Agradecimentos

Essa pesquisa é financiada pela companhia Vale S.A. em contrato de parceria com Universidade Federal do Espírito Santo para pesquisa, desenvolvimento e inovação.