

## 5.01.03 – Agronomia/Fitotecnia.

**EFEITO DO AMICARBAZONE NA CLOROFILA TOTAL EM FOLHAS DE FEIJÃO APÓS A SUCESSÃO DE ESPÉCIES FITORREMEIADORAS.**Antônio J. P. Mello<sup>1</sup>, Renan C. Souza<sup>2</sup>

1. Docente do IFAL Campus Marechal Deodoro
2. Docente da UFAL/CECA

**Resumo:**

O experimento foi instalado em casa de vegetação do CECA – Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em Rio Largo – Alagoas, no período de janeiro a julho 2016, utilizando-se vasos 10 dm<sup>3</sup> de solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da Clorofila Total em planta indicadora feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em sucessão de diferentes espécies vegetais na fitorremediação de solo contaminado por amicarbazone. Os tratamentos foram compostos de 09 espécies de plantas: Mucuna preta cv mucuna preta (*Mucuna pruriens*); *Crotalaria breviflora* cv comum (*Crotalaria breviflora* DC); Calapogonio sp cv comum (*Callopogonium mucunoides* Desv); Lab Lab cv songai (*Dolichos lablab* L); Feijão guandu cv fava larga (*Cajanus cajan* (L) Millsp); Nabo forrageiro cv sl 1000cv (*Raphanus sativus* L); *Crotalaria spectabilis* (*Crotalaria spectabilis* Roth); Fedegoso (*Cassia occidentalis* L.); Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de wit) e um tratamento sem cultivo (controle) e quatro doses do amicarbazone (0; 0,5; 1,0; 1,5 kg.ha<sup>-1</sup>), respectivamente (0; 350; 700; 1050 g.i.a. ha<sup>-1</sup>). O Delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 10 X 04 com quatro repetições. Aos 30 e 60 dias de sucessão as espécies foram observados em folhas de feijão o teor de Clorofila total em laboratório. Os resultados permitiram concluir espécies com potencial fitorremediador para amicarbazone foi a mucuna preta.

**Autorização legal:** Não há necessidade de autorização legal para execução da pesquisa.

**Palavras-chave:** Herbicidas, Plantas Verdes, Biodisponibilidade.

**Apoio financeiro:** IFAL e UFAL;.

**Introdução:**

A crescente utilização de herbicidas pré-emergentes com longo efeito residual no solo exercem influência no controle de plantas daninhas, mas as características físico-químicas do herbicida, do solo, as condições edafoclimáticas, os herbicidas podem ou não ser degradados durante o ciclo da cultura. Contudo, tem-se observado em algumas situações a ocorrência de toxicidade em culturas sensíveis, semeadas após a utilização de herbicidas, cujo efeitos residuais podem variar de alguns meses a anos, podendo comprometer o desenvolvimento da cultura, além de causar impactos ao meio ambiente (MENDES et al., 2015).

O amicarbazone é um herbicida de grande espectro e que controla as principais plantas daninhas mono e eudicotiledôneas da cultura da cana-de-açúcar, sendo absorvido pelo sistema radicular e pelas folhas. É aplicado em pré-emergência e pós-emergência inicial com meia vida que varia de 90 a 180 dias dependendo das peculiaridades da área na qual é utilizado. Com o seu principal mecanismo de ação sendo a inibição do fotossíntese, atuando na reação de Hill inibindo o transporte de elétrons e paralisação de CO<sub>2</sub> fixação e produção de ATP e NADPH<sub>2</sub> que são essenciais para crescimento das plantas (POSSAMAÍ et al., 2013). O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da Clorofila Total em planta indicadora feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em sucessão de diferentes espécies vegetais na fitorremediação de solo contaminado por amicarbazone.

**Metodologia:**

O experimento foi instalado em casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), em Rio Largo – Alagoas, latitude 9° 29' 45" , longitude 35° 49' 54" e altitude 165 metros (CASAGRANDE et al., 2017), no período de janeiro a junho 2016, utilizando-se vasos sem furos contendo 10 dm<sup>3</sup> de solo, capacidade de campo (CC) é 0,2445 m<sup>3</sup>m<sup>-3</sup> (SILVA et al., 2013). O solo coletado na profundidade de 0 a 0,2 m, peneirado em malha de 4 mm. Foi coletado uma amostra desse solo que, em seguida obtida análise químicas: pH (em água) = 5,3; Na = 33 ppm; P = 26 ppm; K = 72 ppm; Ca + Mg = 4,2 meq100mL<sup>-1</sup>; Ca = 3,1 meq100mL<sup>-1</sup>; Mg = 1,1 meq100mL<sup>-1</sup>; Al = 0,02 meq100mL<sup>-1</sup>; H + Al = 3,6 meq100mL<sup>-1</sup>; S = 4,53 meq100mL<sup>-1</sup>; CTC Efetiva = 4,55; CTC a pH 7,0 = 8,13; % V (Ind. de Saturação de Bases) = 55,7 %; % M (Ind. de Saturação de Alumínio) = 0,4 %; % Na (PST) = 1,8; Saturação de Potássio = 2,3 %; Matéria Orgânica Total (%) = 1,91; Ferro = 245,5 ppm; Cobre = 0,96 ppm; Zinco = 1,60 ppm; Manganês = 5,92 ppm. Os tratamentos foram compostos de 09 espécies de plantas: Mucuna preta cv mucuna preta (*Mucuna pruriens*); *Crotalaria breviflora* cv comum (*Crotalaria breviflora* DC); Calapogonio sp cv comum (*Callopogonium mucunoides* Desv); Lab Lab cv songai (*Dolichos lablab* L); Feijão guandu cv fava larga (*Cajanus cajan* (L) Millsp); Nabo forrageiro cv sl 1000cv (*Raphanus sativus* L); *Crotalaria spectabilis* (*Crotalaria spectabilis* Roth); Fedegoso (*Cassia occidentalis* L.); Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de wit). Mais um tratamento sem cultivo (controle) e quatro doses do amicarbazone (0; 0,5; 1,0; 1,5 kg.ha<sup>-1</sup>), respectivamente (0; 350; 700; 1050 g.i.a. ha<sup>-1</sup>). O Delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 10 X 04 com quatro repetições. Após o preenchimento dos vasos, amicarbazone foi aplicado em pré-emergência, para qual foi

utilizado um pulverizador pressurizado com CO<sub>2</sub>, com volume de calda 200 Lha<sup>-1</sup>, aplicando-se a temperatura do ar de 27° C e 80 % de umidade relativa do ar. Vinte dias após o término desta etapa realizaram-se a semeadura das espécies vegetais, distribuindo-se seis sementes por vaso em profundidade de 0,05 m. Após a emergência das plântulas, foi feito um desbaste aleatório, deixando-se duas plântulas por vaso. Todos os vasos foram irrigados diariamente mantendo o solo em 60 % da capacidade de campo. Aos 60 dias após a semeadura (DAS) as plantas foram cortadas na altura do coleto. Foram retiradas amostras do solo em cada tratamento para serem analisadas novamente. Este procedimento foi realizado para suprir ao solo os nutrientes que foram extraídos pelo cultivo das espécies fitorremediadoras. Após esta etapa as sementes feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) foram imediatamente semeadas, distribuindo-se seis sementes por vaso numa profundidade de 0,05 m realizando o bioensaio no próprio vaso. Após a emergência das plântulas, foi feita o desbaste deixando-se duas plantas por vasos (Madalão et al., 2012). Aos 30 dias e 60 dias após a emergência do feijão foram avaliadas o Teor de Clorofila Total em laboratório. Para avaliar os teores de clorofila total foram retirados da folha +1 5 discos de 7,0 mm de diâmetro colocados em 5 ml de acetona 80 % por 72 h em tubo de ensaio enrolado em papel alumínio com agitação de 30 s. Com espectrofotômetro modelo Genesys 10UV scanning, marca Thermo Scientific (Figura 03). Após foram realizadas as leituras de absorvância nos comprimentos de ondas 710, 663, 645 e 480 nm (TONIN et al., 2015). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com comparações entre médias dos tratamentos experimentais pelo teste F seguido da aplicação do teste Tukey a 5% de probabilidade e as curvas de regressão, coeficientes de regressão, correlação simples de variáveis e o teste t utilizando o programa estatístico Assist 7.7.

### Resultados e Discussão:

De acordo com as análises estatísticas houve significância a nível de 1 % de probabilidade pelo teste F para espécies, interação espécies X doses e doses aos 30 e 60 dias. O coeficiente de variação apresentaram ótima precisão experimental. O desdobramento da interação espécies X doses encontram nas Tabelas 01 e 02. O emprego do Amicarbazone comprometeu o processo fotossintético como evidenciam os resultados da Clorofila Total. A mucuna preta em sucessão ao feijão apresentou a melhor performance de teor de clorofila total nas doses observadas. Entretanto, com o aumento da dose para 1,5 kg.ha<sup>-1</sup> a *Crotolaria breviflora*, Calapogonio e Nabo forrageiro em sucessão ao feijão apresentaram comportamento semelhantes. Estes resultados foram superiores ao controle (testemunha sem aplicação) e os demais tratamentos contribuindo para estabelecer a fitorremediação ao herbicida.

Tabela 01. Teores de Clorofila Total (mg g<sup>-1</sup>MF) em plantas de feijão, aos 30 dias, cultivados em sucessão a espécies potencialmente fitorremediadoras em solos tratados com doses crescentes de amicarbazone. Rio Largo – AL, 2017.

Espécies	Doses (kg.ha <sup>-1</sup> )			
	0,0	0,5	1,0	1,5
Mucuna preta	2025.3 a	1417.8 a	1013.0 a	607.8 a
Crotolaria spectabilis	1651.3 cd	1156.0 c	825.8 bc	495.3 bc
Crotolaria breviflora	1854.0 b	1280.3 b	914.8 b	549.0 ab
Calapogonio	1818.8 b	1273.0 b	909.8 b	545.8 ab
Nabo forrageiro	1802.8 b	1262.0 b	901.5 b	540.8 ab
Feijão guandu	1661.5 c	1163.3 c	831.3 bc	498.3 bc
Lab lab	1565.3 de	1095.8 c	783.0 cd	469.5 bc
Fedegoso	1661.3 c	1163.0 c	830.8 bc	498.5 bc
Leucena	1534.3 e	1074.0 cd	767.5 cd	460.5 bc
Controle	1433.3 f	1003.3 d	716.8 d	430.0 c

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, no nível de 5 % de probabilidade.

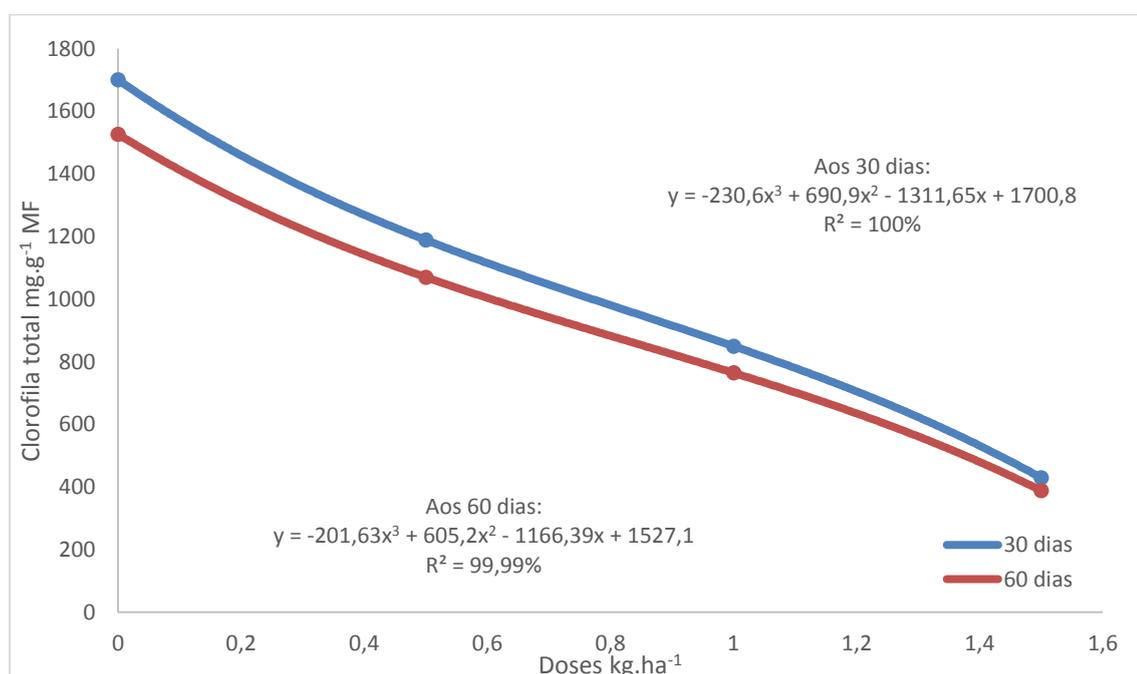
Tabela 02. Teores de Clorofila Total ( $\text{mg g}^{-1}\text{MF}$ ) em plantas de feijão, aos 60 dias, cultivados em sucessão a espécies potencialmente fitorremediadoras em solos tratados com doses crescentes de amicarbazone. Rio Largo – AL, 2017.

Espécies	Doses ( $\text{kg.ha}^{-1}$ )			
	0,0	0,5	1,0	1,5
Mucuna preta	1822.75 a	1274.75 a	911.50 a	546.75 a
Crotalaria spectabilis	1486.00 c	1040.50 c	743.50 de	446.25 bcd
Crotalaria breviflora	1646.50 b	1152.50 b	823.25 b	494.00 ab
Calapogonio	1622.50 b	1146.00 b	819.00 bc	491.25 ab
Nabo forrageiro	1622.50 b	1136.00 b	811.25 bcd	487.00 abc
Feijão guandu	1495.50 c	1047.00 c	748.00 cde	448.50 bcd
Lab lab	1408.75 d	986.50 cd	707.25 ef	422.50 bcd
Fedegoso	1495.50 c	1047.00 c	747.75 cde	448.75 bcd
Leucena	1381.00 d	966.75 de	685.75 ef	414.50 cd
Controle	1290.00 e	903.00 e	645.50 f	387.50 d

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, no nível de 5 % de probabilidade.

De acordo com a Figura 01 o coeficiente de correlação ( $r$ ) foi 1,0 para 30 dias e 0,99 para 60 dias correlação positiva entre o teor de Clorofila total e a dose. Foram obtidas curva de regressão cúbica com significância de 1 % de probabilidade pelo Teste F com os respectivos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) foi 100 % para 30 dias e o  $R^2$  foi 99,99 % para 60 dias. As observações dos teores de Clorofila Total nas folhas de feijão de para 60 dias foram menores que 30 dias. O aumento da dose contribui para diminui o teor de Clorofila total.

Figura 01. Estimativas dos Teores de Clorofila Total (CT) ( $\text{mg g}^{-1}\text{MF}$ ) nas plantas de feijão cultivados aos 30 e 60 dias em sucessão à nove espécies fitorremediadoras em solo tratado com quatro doses crescentes de amicarbazone. Rio Largo – AL, 2017.



### Conclusões:

Pelos resultados obtidos permitem concluir: Existe interferência de doses de amicarbazone e das espécies fitorremediadoras no teor de clorofila total nas folhas de feijão. A mucuna-preta apresenta potencial fitorremediador de amicarbazone no solo.

### Referências bibliográficas

CASAGRANDE, F.; CORTIVO, F.A.; CASAGRANDE, L.; FREITAS, R.A.; FERREIRA, A. **Balanço Hídrico Climatológico em dois cenários do Nordeste Brasileiro**. 578\_91741.pdf. Acesso://www.sbmet.org.br/cbmet2010/ em 06/08/2017.

MADALÃO, J.C.; PIRES, F.R.; CAGNELUTTI FILHO, A.; CHAGAS, K.; NASCIMENTO, A.F.; GARCIA, G.O. Fitorremediação de solos contaminados com herbicida sulfentrazone por espécies de adubos verdes. **Revista de Ciência Agrárias Amazonion Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v.55, n.4, p.288-96, out/dez, 2012.

MENDES, K.F.; SOUZA, T.N.R.; POSSAMAI, A.C.S.; INOQUE, M.H.; NUNES, A.K.A.; MERTENS, T.B. Seleção de plantas indicadoras para o monitoramento do mesotrione e metribuzin em solo argiloso. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, MT, V.13, N.1, P.53-59, 2015.

POSSAMAI, A.C.S.; INOUE, M.M.; MENDES, K.F.; SANTANA, D.C.; BEM, R.; SANTOS, E.G. Potencial de lixiviação e efeito residual de amicarbazone em solos de texturas constrates. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.5, p. 2203-2210, set/out, 2013.

SILVA, S.; TEODORO, I.; LYRA, G.B.; SOUZA, J.L.; NETO, J.D. Componentes do Kc Dual Padrão Fao-56 para cana-de-açúcar irrigada por gotejamento. **STAB**, Piracicaba, V.32, N.1, P.40-3, set-out, 2013.

TONIN, J.; MACHADO, J.T.M; ROHRIG, B.; SOBCKI, L.; RICHTER, A.F.; BETEMPS, B.; SCHMITT,O.J.; SCHNEIDER,E.P. Modelos lineares e não lineares para determinação indireta de clorofila em folhas de morangueiro. **Revint**, V.3, N.1, P.216-23, 2015.