



UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA

AFRO-BRASILEIRA

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL

CURSO DE AGRONOMIA

MAURO SERGIO DUARTE RODRIGUES COELHO

FOGO SUPRIMI OU ESTIMULA O DESENVOLVIMENTO DA PLANTA

DANINHA *Eragrostis curvula* ?

Redenção – CE

2019

MAURO SERGIO DUARTE RODRIGUES COELHO

FOGO SUPRIMI OU ESTIMULA O DESENVOLVIMENTO DA PLANTA
DANINHA *Eragrostis curvula* ?

Trabalha de conclusão de curso apresentado
ao curso de Graduação em Agronomia do
Instituto de Desenvolvimento Rural da
Universidade da Integração Internacional da
Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB,
como parte das exigências para a obtenção
do título de Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Fred Denilson

Barbosa da Silva

Redenção – CE

2019

Aprovado em: 28/03/2019

Banca Examinadora

Fred Denilson Barbosa da Silva

Prof. Dr. Fred Denilson Barbosa da Silva

Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

Rafaella da Silva Nogueira

Profª. Drª. Rafaella Da Silva Nogueira

Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

Maria Ivanilda de Aguiar

Profª. Drª. Maria Ivanilda de Aguiar

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

Fogo suprimi ou estimula o desenvolvimento da planta daninha *Eragrostis curvula*?

Resumo: O uso do fogo como forma de controle de invasão de plantas agressivas em áreas agrícolas é a forma mais econômica encontrada pelos agricultores familiares camponês devido ao baixo custo e melhor supressão das plantas de cultivo. As pesquisas sobre os efeitos do fogo nos agroecossistemas tem sido cada vez mais divulgada na comunidade científica em virtude dos impactos causados pelo fogo sobre os ecossistemas. Diante deste cenário, objetivou-se determinar o efeito da queimada nos níveis de cobertura morta na supressão da planta daninha *Eragrostis curvula*. A área foi dividida em 6 parcelas: T0 (00); T1 (20); T2 (60); T3 (30); T4 (50); T5 (40), onde foram adicionadas coberturas vegetais da parte aérea do capim *Eragrostis curvula* para ser queimadas. Foram coletadas 4 amostras de banco de sementes e 4 amostras de plantas em uma área de 50 cm² distanciadas a 2 m, em todos os tratamentos. Determinou-se a matéria seca da rebrota das plantas e o teste de germinação das sementes *E. curvula*. A produção de matéria seca e a distribuição espacial das sementes foram afetadas pelo manejo utilizado no experimento e conseqüentemente a viabilidade das sementes no banco de sementes do solo. Como forma de suprimir o desenvolvimento da planta daninha *E. curvula*, em áreas agrícolas é recomendado o uso da cobertura do solo a uma altura de 30 cm (T3) por apresentar melhores resultados no que diz respeito a supressão do desenvolvimento da cultura.

Palavra-chave: banco de sementes, capim africano, geoprocessamento, germinação

Fire suppresses or stimulates weed development *Eragrostis curvula*?

Abstract: The use of fire as a form of control of invasion of aggressive plants in agricultural areas is the most economical way found by peasant family farmers due to the low cost and better suppression of crop plants. Research on the effects of fire on agroecosystems has been increasingly disseminated in the scientific community because of the impacts of fire on ecosystems. In this scenario, the objective was to determine the effect of burning on different levels of mulching in the suppression of the weed *Eragrostis curvula*. The area was divided into 6 plots: T0 (00); T1 (20); T2 (60); T3 (30); T4 (50); T5 (40), where plant coverings of the *Eragrostis curvula* grass were added to be burned. Four seed bank samples and four plant samples were collected in an area of 50 [cm] ² spaced at 2 m in all treatments. The dry matter of the regrowth of the plants and the germination test of the seeds *E. curvula* were determined. The dry matter production and spatial distribution of the seeds were affected by the management used in the experiment and consequently the viability of the seeds in the soil seed bank. As a way of suppressing the development of *E. curvula* weed, in agricultural areas it is recommended to use the soil cover at a height of 30 cm (T3) because it presents better results regarding the suppression of crop development.

Key words: seed bank, African grass, geoprocessing, germination

INTRODUÇÃO

O uso do fogo como forma de controle de plantas daninhas em áreas agrícolas é a forma mais econômica encontrada pelos agricultores familiares camponeses para a supressão do crescimento das plantas daninhas em favor das espécies cultivadas. Uso excessivo dessa técnica pode selecionar espécies com maior capacidade de tolerar o fogo.

Entretanto, pode ter condições em que o fogo pode estimular a germinação das sementes e brotação dos propágulos vegetativos no solo. Conseqüentemente, o desenvolvimento das espécies cultivadas pode ser limitado por essas espécies mais agressivas em termos de competição por nutrientes, radiações fotossinteticamente e água.

As queimadas podem fragmentar paisagens e habitats contínuos, isolando áreas protegidas e aumentando sua vulnerabilidade a influências externas, tais como a invasão por espécies exóticas (Spear et al., 2013). É o que se tem observado para o capim *Eragrostis curvula* (Schrad) Nees nativo da África austral, na Austrália, nos EUA e na Argentina como gramínea forrageira, em que todas as espécies do gênero *Eragrostis* exceto *E. walteri*, possuem anatomia do tipo C4 que permite maior eficiência de fotossíntese sob condições de alta temperatura (Voigt et al., 2004). Zappacosta (2009) relata que esta planta cresce vigorosamente bem em condições de baixa umidade, e tem como característica principal o uso eficiente da água. Condições que podem ser encontradas no Nordeste brasileiro.

Por apresentar essas características, o capim *Eragrostis curvula* foi importado para o Brasil, da África do Sul, no final da década de 1950 como pastagem por ser perene e apresentar resistência a seca (Reis, 1993). O capim apresenta 120-180 cm de altura com

capacidade de produzir grandes quantidades de sementes que se distribui rapidamente em áreas de pastagens, apresentando formação de touceira. Condição que lhe classifica como planta daninha na maioria das regiões da Austrália (Partridge, 2003). Porém, segundo a FAO (2011) a mesma ajudou a estabilizar encostas de montanhas, terraços, bancos de reservatórios e áreas de descarga de água em muitos países.

As pesquisas sobre os efeitos do fogo nos agroecossistemas tem sido cada vez mais divulgada na comunidade científica em virtude dos impactos causados pelo fogo sobre os ecossistemas. A compreensão da dinâmica do fogo ainda é um grande desafio para a ciência, por isso técnicas de geoprocessamento têm sido utilizadas para compreender melhor a dinâmica espacial e temporal do fogo. Diante deste cenário, objetivou-se determinar o efeito da queimada em diferentes níveis de cobertura morta na supressão da planta daninha *Eragrostis curvula*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Pentecoste localizado a 88 km da capital do estado do Ceará, situado entre as seguintes coordenadas geográficas: latitude de 3°47'34" S e longitude de 39°16'13" W (Figura 1). O clima da região é do tipo Aw', sendo caracterizado como tropical quente úmido, tropical quente sub-úmido, tropical quente semiárido brando e tropical quente semiárido; com altitude 60 m; médias anuais de pluviosidade de 817,7 mm e temperatura de 26° a 28° C (IPECE, 2016).

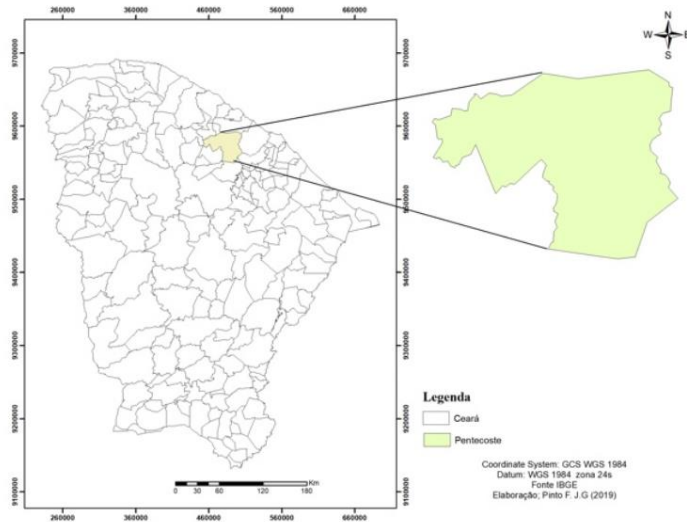


Figura 1. Localização do município de Pentecoste-CE

O experimento foi realizado em uma área agrícola de 2300 m^2 , em pousio por 2 anos. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados subdivididos em 6 parcelas de 10 m^2 , sendo que no entorno das parcelas foi realizado um aceiro de 2 m com a finalidade de impedir o avanço do fogo no momento da queimada (Figura 2). Os tratamentos consistiram em 6 alturas de cobertura de solo, constituídos pela parte área do capim que foram cortadas e enleirados nas parcelas: T0 (sem cobertura), T1 (20cm), T2 (60 cm), T3 (30 cm), T4 (50 cm), T5 (40 cm).



Figura 2. Aceiro realizado para impedir o avanço do fogo.

Nas 6 parcelas foram coletadas 4 amostras de banco de sementes em formato de um grid regular, distanciadas de 2 m a uma profundidade de 0 a 10 cm. Em cada ponto amostrado obteve-se as análises as coordenadas geográficas com auxílio do GPS Garmin 72 para análise espacial de distribuição de sementes.

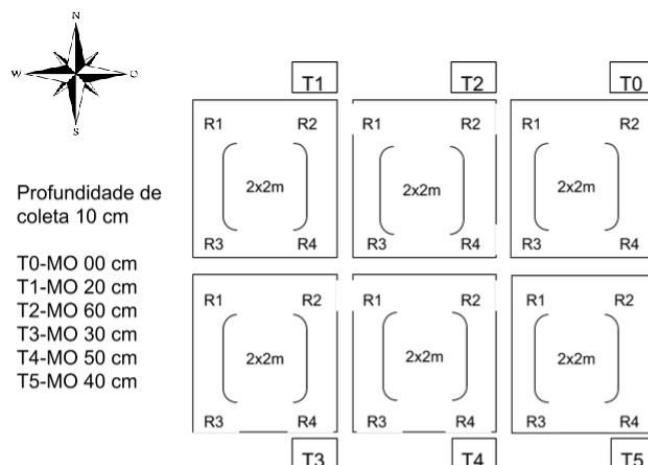


Figura 3. Croqui de coleta das plantas e do banco de sementes após queimada

Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e identificados de acordo com os tratamentos para serem analisadas no Laboratório de Sementes, localizada no Campus do Auroras da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira-UNILAB, aonde as amostras foram peneiradas para obtenção das sementes. A contagem das sementes foi realizada através do peneiramento das amostras de solo por tratamento e com auxílio de uma pinça.

As sementes coletadas foram previamente desinfetadas e posteriormente submetidas a solução de NaCl a 1%. As sementes foram submetidas ao tratamento pré-germinativo para superar a dormência conforme Martin e Cox (1984) e Clark e French (2005). As sementes foram imersas por 24h em água destilada e dispostas sobre o disco de papel previamente umedecido na placa petri com diâmetro de 11 cm (Figura 4). A quantidade de água destilada aplicada em cada placa de petri foi equivalente a 2,5 vezes

a massa do papel seco. A temperatura durante o teste de germinação foi de 30 C° em estufa com circulação forçada de ar. A contagem de sementes germinadas foi realizada diariamente após a emissão da raiz primária maior que 2 mm de comprimento. O período de duração do teste foi determinado como sendo o número de dias a partir do qual houve estabilização da germinação.



Figura 4. Sementes de *Eragrostis curvula* dispostas em placa de petri.

Após a queimada foram avaliadas as brotações em cada parcela. A brotação foi avaliada após 30 dias da queimada na área, pois geralmente, este período é considerado crítico para a competição das espécies de milho e feijão-caupi produtoras de grãos. Segundo Ikeda e Vivian (2015) o período crítico de interferência para o feijão caupi do cultivar Guariba está entre 8 a 28 dias após a sementeira, e para a cultura do milho, segundo o Kozłowski et al. (2009) o período crítico para a cultura do milho corresponde aos estádios fenológicos V4, V6, V7, que é aproximadamente de 20 a 40 dias após a sementeira.

A coleta das plantas foi realizada aos 45 e 65 dias após a queimada (DAQ). Nessa análise, foi escolhida aleatoriamente 4 plantas dentro do gabarito de 50 cm². As plantas foram transportadas para Laboratório de Sementes da UNILAB. No laboratório, as

plantas foram divididas em parte aérea e raiz para determinar a massa seca. A parte aérea e a raiz foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas a estufa a 65°C, por 72 horas. Quanto a quantidade de plantas coletadas por 50 cm², foram contabilizadas: T0 (00 cm) 16 plantas, no T1 (20 cm) 13 plantas, no T2 (60 cm) 11 plantas, no T3 (30 cm) 8 plantas, no T4 (50 cm) 11 plantas e no T5 (40 cm) 13 plantas.

Os dados observados foram submetidos à análise de regressão pelo software SigmaPlot10, e quanto a variação espacial, foram aplicados métodos geoestatísticos, com a utilização de modelos de semivariogramas e aplicando a interpolação dos valores por krigagem ordinária. Utilizou-se o programa computacional GS+ (Gamma Design Software) versão 7.0. Para a confecção dos mapas foi utilizado o software Surfer 8.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de matéria seca

Após 45 dias da queimada, o meristema da *E. curvula* rebrotou e produziu novas folhas, condição que resultou no acúmulo de massa seca da parte aérea. Entretanto, essa resposta não foi uniforme, pois o acúmulo de massa seca da parte aérea dependeu da intensidade do fogo favorecido pela quantidade de cobertura morta sobre o solo (Figura 5). A intensidade do fogo pode ter afetado o meristema apical e gema do perfilho quando o fitômero foi submetido a queimada da cobertura morta de 60 cm no solo. Isto pode ter reduzido o vigor da planta.

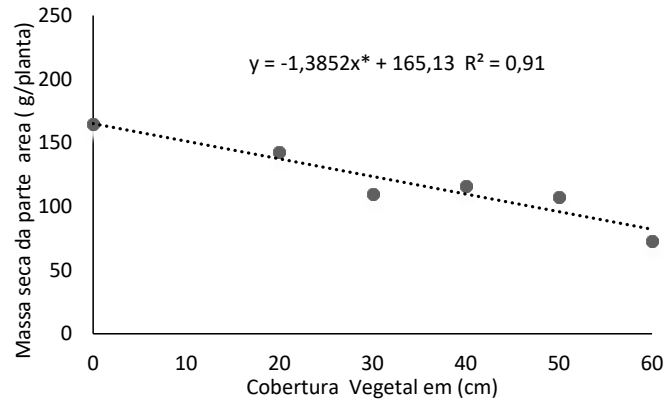


Figura 5. Produção de matéria seca da parte aérea de plantas de *Eragrostis curvula* 45 dias após a queimada da cobertura vegetal sobre o solo, Pentecoste-CE, 2019.

A intensidade do fogo promovido pela cobertura vegetal sobre o solo influenciou no desenvolvimento da planta, pois na área que não foi queimada, as plantas apresentaram maior acúmulo de massa seca devido preservação da gema apical e das gemas do perfilho (Figura 5). Isso pode ter favorecido maior crescimento *E. curvula* ao ponto de suprimir outras espécies de plantas presentes na área. Diferentemente da queimada realizada na área com cobertura morta de 60 cm pode ter influenciado o estabelecimento de outras plantas daninhas como o *Amaranthus blitum L* e *Achyrocline satureioides*, devido menor perfilhamento da espécie *E. curvula*.

Resultados semelhantes foram encontrados por Goulart et al. (2009) avaliando o controle da espécie *Eragrostis plana* com herbicidas pré-emergentes associado a diferentes métodos de manejo de controle. O acúmulo de massa seca da parte aérea foi menor no fogo controlado (9,1 e 3,4 g /m²) em comparação com os manejos de roçada baixa (35,9 e 38,3 g /m²) e roçada alta (57,7 e 53,3 g /m²), justificando, portanto, que o fogo técnico foi mais eficiente quando comparado com outros tratamentos.

Quanto ao segundo corte (Figura 6) que foi realizado 65 DAQ, houve efeito significativo (P<0,01) no tratamento 30 cm (T3) de cobertura vegetal no solo para a

MSPA, porém em comparação com a Figura 3, o tratamento 60 cm (T2) de cobertura vegetal no solo houve um incremento da produção de MSPA (73,11 g para 113,08 g). Esse menor incremento da produção da MSPA neste tratamento se deve ao fato do surgimento da *Leucaena leucocephala*, que segundo Costa e Durgan, (2010) é uma árvore que fornece rápida proteção aos solos e fixa nitrogênio. Isto pode ser especialmente importante em solos degradados, pois espera-se que essa planta possa apresentar melhor crescimento em situações de baixa fertilidade do solo em relação as outras plantas que exige maior quantidade de N para crescer de forma vigorosa.

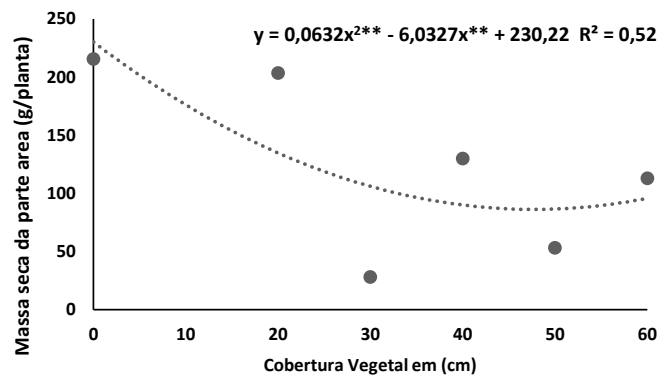


Figura 6. Produção de matéria seca da parte aérea de plantas de *Eragrostis curvula* 65 dias após a queimada da cobertura vegetal sobre o solo, Pentecoste-CE, 2019.

Contudo, há diversos estudos atribuindo à leucena a característica de planta invasora em diversas regiões do mundo por apresentar crescimento rápido de forma pioneira na área degradada (Blossey & Nötzold, 1995; Rejmánek, 1996; Lowe et al., 2000; Scherer et al., 2005). Entretanto, essa capacidade depende da superação da dormência tegumentar das sementes devido ação do fogo favorecer a ruptura ou o enfraquecimento do tegumento, permitindo a entrada de água e gases e o início da germinação. Apesar da dominância da espécie na área, a presença de outras plantas na área após a queimada diminuiu a agressividade da espécie *E. curvula* devido a competição por luz, nutrientes

e água. Por isso, é observado baixo coeficiente de determinação da equação de regressão.

Contudo, *E. curvula* recuperou-se melhor em relação ao ponto de mínimo (35,75 g/planta) quando foi submetida a queimada da cobertura do solo de 60 cm de altura. Entretanto, a capacidade de crescimento da planta depende da plasticidade da planta em translocar os fotoassimilados para parte aérea ou raiz. Gomes & Asaeda (2009) acrescenta que além dessa capacidade de plasticidade a morfológica das raízes tem grande influência na distribuição espacial da área perturbada.

Na produção de matéria seca da parte radicular (MSR) no segundo corte 65 DAQ houve efeito significativo ($P < 0.01$) no tratamento de 30 cm (T3) de resíduo vegetal no solo (Figura 7). A linha de tendência para esta variável em função da cobertura queimada foi a curva polinomial, em que a menor produção de matéria seca da parte radicular (MSR) ocorreu no tratamento 30 cm (T3) de cobertura vegetal, e tal fato se deve ao surgimento de plantas invasoras e aos seus efeitos alelopáticos.

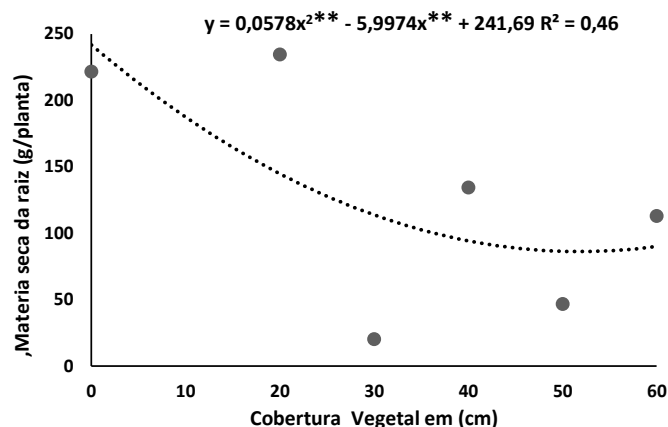


Figura 7. Produção de matéria seca da parte radicular de plantas de *Eragrostis curvula* nees 65 dias após a queimada da cobertura vegetal sobre o solo, Pentecoste-CE, 2019.

Outro fato que pode ter ocasionado esses valores de matéria seca da parte radicial (MSR) no tratamento 30 cm (T3) de cobertura vegetal é o acúmulo de serapilheira que segundo Wan & Sosebee (2000) restringe a produção de perfilho no centro de plantas, possivelmente porque a incidência de luz é limitada no interior da touceira, restringindo as brotações de perfilhos, pois geralmente ocorre a regeneração após perturbações na área.

Caracterização do banco de sementes

Somando-se todos os tratamentos foram encontradas 1030 sementes no banco de sementes do solo submetido a queima dos resíduos. A taxa de germinação destas sementes variou de 0 a 2 %.

Resultados diferentes foram encontrados por Medeiros et al. (2006) trabalhando com sementes do capim *E. curvula* em diferentes profundidades. Estes autores constataram que a germinação das espécies em profundidades menores foi de 4,5%, e para as sementes enterradas em 20 cm de profundidade apresentou 40.3% de germinação.

Esses resultados contrariam o trabalho de Martin e Cox (1984) que constatou que após 12 dias em condições controladas, a germinação do *Eragrostis lehmaniana* Nees em comparação com outra cultivar foi de 2% a 96% a temperaturas de 15 a 30 ° C. Sendo que a germinação das duas cultivares utilizadas no experimento sofreram impacto com o aumento de 3 graus na temperatura, e o percentual de germinação foi de 69% a 91% quando as temperaturas alternavam entre 17 a 40 ° C e 7 a 20 ° C, e os autores constaram que existe um limite mínimo e máximo suportado pelas sementes pois quando dispostas na estufa a temperatura de 38 ° C não houve germinação da espécie.

Quantidade de Sementes

A Figura 8 representa a distribuição espacial de quantidades de sementes na área de estudo, mostrando que cores mais amareladas estão representando as menores quantidades de sementes, somando um total de 1030 sementes encontradas na área de estudo.

Estes resultados da distribuição espacial das sementes indicam um baixo grau de infestação da planta *E. curvula*, pois o capimannoni-2 espécie do mesmo gênero produz 3000 sementes em apenas uma única planta, com alta capacidade germinativa, apresentando mecanismos de escape que consiste em se enterrar formando bancos de sementes no solo, e esse mecanismo de escape prolonga a longevidade da semente, fazendo com que a espécie se regenere, e reinstale novas populações em resposta a eventuais distúrbios no solo, demonstrando que quanto mais profunda as sementes mais preservada estará a sua capacidade germinativa (Medeiros et al., 2006).

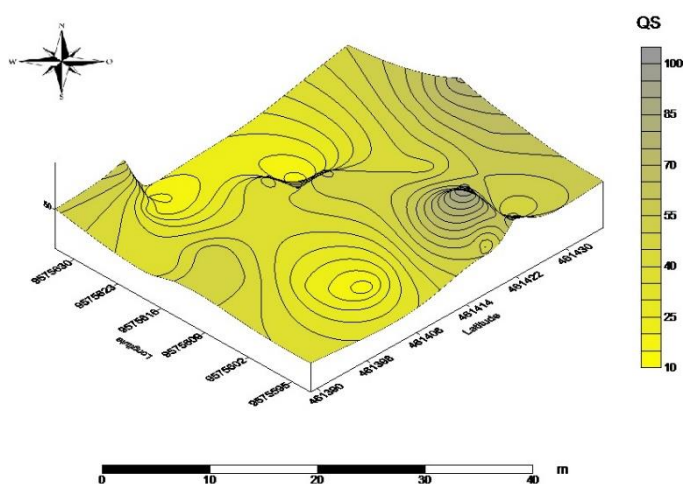


Figura 8. Distribuição espacial das sementes da espécie *Eragrostis curvula* após a queima da cobertura vegetal sobre o solo, Pentecoste-CE, 2019.

A distribuição espacial do percentual de germinação na área de estudo (Figura 9), mostrando que cores cinzas apresentam maior pico de germinação e cores mais claras

apresentam menor de germinação. Os vectores indicam fluxo espacial no sentido sul, por se tratar da localização do afluente do rio Curu, que está presente na região sul da área de estudo.

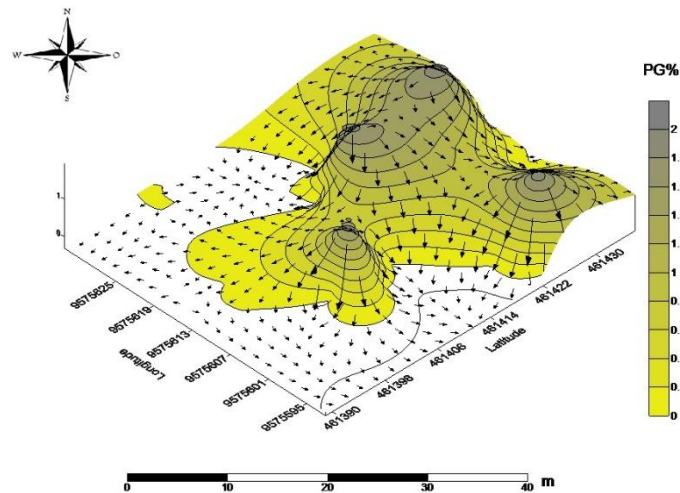


Figura 9. Distribuição espacial do percentual de germinação da espécie *Eragrostis curvula* ,após a queima da cobertura vegetal sobre o solo,Pentecoste-CE,2019

O resultado de distribuição espacial da quantidade de sementes (Figura 8) e percentual germinação (Figura 9) foi contrário ao obtido pelo Gomes & Asaeda (2009) em que a abundância de *E. curvula* mudou em vários cenários ambientais, mostrando níveis de adaptação a seus microambientes em que a hidrografia do rio auxiliou na deposição de sedimentos, criando condições para a intensificação da colonização de *E. curvula*.

Sendo que a pequena quantidade de sementes encontradas nas amostras é explicada por Boedeltje et al. (2004) nos estudos sobre hidrocória que mostram que o transporte de sementes na água do rio apresenta padrões espaciais e temporais. As sementes do *E. curvula* podem ter comportamentos semelhantes ao de transporte de partículas de sedimentos minerais, sendo levadas pelo rio e depositadas iguais aos sedimentos, pois segundo a FUNCEME (2019) a precipitação registrada no mês da realização da

queimada foi de 104 mm para o mês de dezembro de 2018 e para o mês das coletas a precipitação registrada foi de 60,80 mm para o mês de janeiro.

Como forma de suprimir o desenvolvimento da planta daninha *E. curvula*, o uso do fogo na cobertura morta do solo deve ter uma altura superior a 30 cm (T3) por apresentar melhores resultados no que diz respeito a supressão do desenvolvimento da espécie. No cultivo de plantas como o milho e o feijão-caupi pelos agricultores familiares camponês, o uso de maior densidade de plantas por hectare pode ser uma estratégia interessante para suprimir a planta daninha *E. curvula* antes dos 45 dias após a queimada. Aos 65 dias após a queimada, a planta daninha pode se recuperar e suprimir as plantas cultivadas como o milho e o feijão-caupi.

CONCLUSÃO

Como forma de suprimir o desenvolvimento da planta daninha *E. curvula*, em áreas agrícolas é recomendado o uso da queima controlada em cobertura do resíduo do solo a uma altura de 30 cm (T3) por apresentar melhores resultados no que diz respeito a supressão do desenvolvimento da espécie.

REFERÊNCIAS

Blossey, B.; Nötzold, R. Evolution and increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: a hypothesis. *Journal of Ecology* 83:887-889. 1995.

Clark,S e French,K. Germination response to heat and smoke of 22 Poaceae species from grassy woodlands. *Australian Journal of Botany*, 53, 445–454. 2005.

Costa, J.N.M.N.; Durgan,G. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae): Invasora ou Ruderal? 1. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.825-833.2010.

FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos). Calendário de

chuvas no estado do Ceara.2019.

FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura). Grassland Index. A searchable catalogue of grass and forage legumes. 2011.

Gomes, P.I.A; Asaeda, T.Spatial and temporal heterogeneity of *Eragrostis curvula* in the downstream flood meadow of a regulated river: *Ann. Limnol. - Int. J. Lim.* 45 181–193.2009.

Goulart, I.C.G.R.; Meroto Junior, A.; Perez, N.B.; Kalsing, A. Controle de capim-annoni-2 (*Eragrostis plana*) com herbicidas pré-emergentes em associação com diferentes métodos de manejo do campo nativo. *Planta Daninha, Viçosa-MG*, v. 27, n. 1, p. 181-190. 2009.

Ikeda, F.S.; Vivian, R. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi com preparo convencional do solo e sob irrigação.In: I simpósio nacional sobre plantas daninhas em sistemas de produção tropica. In e IV simpósio internacional amazônico sobre plantas daninhas.2015.

IPECE- (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará). Perfil Básico Municipal 2016 Pentecoste.2016.

Kozlowski, L.A.; Koehler, H.S.; Pitelli, R.A.Épocas e extensões do período de convivência das plantas daninhas interferindo na produtividade da cultura do milho (*Zea mays*). *Planta Daninha, Viçosa-MG*, v. 27, n. 3, p. 481-490.2009.

Lowe, S.; Browne, M.; Boudjelas, S.; De Pooter , M.100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. The Invasive Species Specialist Group/Species Survival Commission/ World Conservation Union IUCN. 2000.

Martin, M.H.; Cox, J.R. Germination profiles of introduced lovegrasses at six constant temperatures. *Journal of Range Management*. 37- 507-509. 1984.

Medeiros, R.B; Focht, T; Freitas, M. R.; Menegon, L. L. Longevidade de Sementes de Capim-Annoni-2 em Solo de Campo Natural. In: Reunião Do Grupo Técnico em Forrageiras Do Cone Sul, 21. 2006.

Partridge, I. J. Better pastures for the tropics and subtropics. *Tropical Grassland Society of Australia*.2003.

Reis, J. C. L. Capimannoni-2: Origem, Morfologia, Características, Disseminação. In: Reunião regional de avaliação de pesquisa comannoni-2, 1991, Bagé. Anais... Bagé: EMBRAPA CPPSUL.p. 5-23. EMBRAPA-CPPSUL. 1993.Soares, Batística,A.C. Incêndios Florestais: controle,efeito e uso do fogo. Curitiba: FUPEF.264p

Rejmánek, M. Species richness and resistance to invasions. Pp 153-172. In: Orians, G.; Dirzo, R.;Cushman, J.H. (eds.) Biodiversity and ecosystem processes in tropical forests. New York: Springer. 1996.

Spear, D.; Foxcroft, L.C.; Bezuidenhout, H.; McGeoch, M.A. Human population density explains alien species richness in protected areas. *Biological Conservation*, 159: 137-147.2013.

Scherer, L.M.;Zucareli,V.;Zucareli,A.C.;Fortes,A.M.T.Allelopathic effects of aqueous extracts of leucena (*Leucaena leucocephala* Wit) leave and fruit on germination and root growth of canafístula (*Peltophorum dubium* Spreng). *Semina: Ciências Biológicas e Saúde* 26(2):161-166. 2005.

Voigt, P. et al .Lovegrasses. In: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, Warm-Season (C4) Grasses, Agronomy Monograph No.45. Chapter 32:1027–1056.2004.

Wan, C.; Sosebee, R.E. Central dieback of the dryland bunchgrass *Eragrostis curvula* (weeping lovegrass) reexamined: The experimental clearance of tussock centres. *Journal of Arid Environments*. 46(1): 69-78.2000.

Zappacosta, D.C. Contribución al conocimiento de la taxonomía y del modo reproductivo del pasto llorón *Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees. Bahia Blanca: Universidade Nacional del SUR. 2009.4p. Tese Doutorado.