

ARTIGO TÉCNICO CIENTÍFICO

Primeiro registro do potencial produtivo de alfafal para produção de sementes no sertão paraibano - Brasil

First registration of the potential producer of alfalfa for seed production in the interior of Paraíba – Brazil

Rosilene Agra da Silva^{1*}; Micaela Silva Coelho²; Gilmara Lima Gonçalves de Oliveira²; Rudson Silva e Brito²; Reinaldo de Paula Ferreira³; Oscar Tupy⁴; Caio Cezar de Oliveira Brasilino⁵; Alan Keis Chaves de Almeida²; Vitor da Silva Rodrigues²; Rafael Silva Linhares⁶; Aline Carla de Medeiros⁷ Francisco Alves da Silva⁸ e Patrício Borges Maracaja⁹

Resumo -A alfafa (*Medicago sativa*) reúne diversas características como alta produtividade, elevado teor proteico e de matéria seca, boa palatabilidade, alta digestibilidade, boa capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico no solo e baixa sazonalidade na produção de forragem. A semeadura desta foi feita em linhas espaçadas de 1 m, com a cultivar Crioula doada pelo pesquisador Dr. Reinaldo de Paula Ferreira, em parceria entre a UFCG/Campus de Pombal e Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos – SP. foi utilizado cerca de 100 gramas de sementes puras e viáveis com (90% germinação), previamente inoculadas com *Sinorhizobium meliloti* e peletizadas. As unidades experimentais foram compostas de quatro fileiras de 6 m de comprimento, sendo quatro repetições (16 linhas), com um total de área útil de 96 m². Será considerada como bordadura uma fileira de cada lado e 0,50 m de cada extremidade da parcela, com a área útil sendo constituída de duas fileiras de 5 m de comprimento. Os cortes serão feitos manualmente, a 10 cm de altura do solo, no período propício para produção de sementes. Foi comprovado que existe condições de serem realizadas duas colheitas por ano nesta área, sendo, portanto, o potencial de produção estimado para a região de cerca de 2.570 quilos de sementes puras por hectare ano no sertão paraibano.

Palavras chaves: *Medicago sativa*, forrageira, semiárido, produção de sementes.

Abstract -Alfalfa (*Medicago sativa*) has several characteristics such as high productivity, high protein and dry matter content, good palatability, high digestibility, good ability to fix atmospheric nitrogen in the soil and low seasonality in forage production. The sowing was done in rows spaced 1 m apart, with the Crioula cultivar donated by the researcher Dr. Reinaldo de Paula Ferreira, in partnership between UFCG / Campus de Pombal and Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos - SP. about 100 grams of pure and viable seeds with (90% germination), previously inoculated with *Sinorhizobium meliloti* and pelleted were used. The experimental units were composed of four rows of 6 m in length, four replicates (16 rows), with a total floor area of 96 m². A row on each side and 0.50 m from each end of the plot will be considered as border, with the useful area being made up of two rows 5 m long. The cuts will be made manually, at 10 cm in height from the soil, in the propitious period for seed production. It has been proven that there are conditions for two harvests per year to be carried out in this area, therefore, the estimated production potential for the region of about 2,570 kilos of pure seeds per hectare per year in the Paraíba interior.

Keywords: *Medicago sativa*, forage, semiarid, seed production

Recebido em 02/10/2019 Aceito para publicação em 06/04/2020.

¹Prof. D. Sc. do CCTA / UFCG/ Pombal - PB E-mail: rosileneagra@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9232-7403> <http://lattes.cnpq.br/6371251034099783>

²E-mail: micaela.agro@hotmail.com <http://lattes.cnpq.br/1752230516197243>

³Pesq. D. Sc. EMBRAPA São Carlos, SP - Brasil <http://lattes.cnpq.br/1242001578995423> <https://orcid.org/0000-0002-7098-6907>;

⁴Pesq. Embrapa Pecuária Sudeste <http://lattes.cnpq.br/0278674052380978> ;

⁵Caio Cezar de Oliveira Brasilino <http://lattes.cnpq.br/0444772058006111>;

⁶<http://lattes.cnpq.br/8571381304103475> <https://orcid.org/0000-0001-6454-6369>

⁷Prof. D. Sc. GVAA E-mai: alinecarla.edu@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/6587099361548333> <https://orcid.org/0000-0002-0161-3541>

⁸M. Sc. pelo PPGSA/CCTA - Campus de Pombal – PB. E-mail: chico.lis@hotmail.com

⁹Prof. D. Sc. do CCJS / UFCG/ Sousa – PB, E-mai: patriciomaracaja@gmail.com <http://lattes.cnpq.br/5767308356895558> <https://orcid.org/0000-0003-4812-0389>

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a demanda de informações sobre alimentos volumosos de alto valor nutritivo, capazes de atender às necessidades nutricionais dos rebanhos leiteiros em sistemas intensivos de produção vem aumentando em todo território nacional. Entre as plantas forrageiras mais importantes na dieta dos rebanhos, encontra-se a alfafa (*Medicago sativa*), por reunir diversas características como alta produtividade, elevado teor proteico e de matéria seca, boa palatabilidade, alta digestibilidade, boa capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico no solo e baixa sazonalidade na produção de forragem. Como volumoso de altíssimo valor nutricional, permite que o uso da alfafa nesses sistemas de produção, diminua a quantidade de concentrados na dieta do rebanho e desta foram, diminuir os custos de produção (FERREIRA et al., 2015).

Com mais de 32 milhões de hectares cultivados em todo o mundo a alfafa (*Medicago sativa* L.), originária da Ásia Menor (Irã, Iraque, Síria, Turquia e Afeganistão), região de clima predominantemente desértico, tem como principais países produtores os EUA, Rússia, Canadá, Argentina e Austrália (FERREIRA e VILELA, 2015). Atualmente aqui no Brasil, estima-se que 90% da área cultivada com alfafa esteja no Paraná e no Rio Grande do Sul, o que representa cerca de 40 mil hectares, porém, há fatores que limitam o aumento do cultivo da alfafa no Brasil desconhecimento de tecnologias de cultivo, a baixa fertilidade do solo, o manejo inadequado, a baixa disponibilidade de sementes e a pouca disponibilidade de cultivares adaptadas às condições tropicais (VILELA et al., 2008).

Havendo a necessidade do cultivo da alfafa em diferentes regiões do País, com conseqüente incremento da área de exploração, assegurando, dessa forma, alimento de alta qualidade e de alta produtividade nos sistemas intensivos de produção, observa-se que há obstáculos para expansão desta cultura, entre estes temos a falta de cultivares adaptadas às condições tropicais. Hoje, a única cultivar com boa adaptabilidade e estabilidade no Brasil é a Crioula, havendo grande demanda por novos lançamentos no mercado (KÖPP et al., 2011).

Vilela et al. (2008) afirmam que a produção de sementes de alfafa de variedades adaptadas em quantidade e com qualidade (genética e cultural) constitui condição fundamental para a difusão do cultivo dessa forrageira no Brasil. Portanto, este artigo traz informações a cerca de uma parceria entre a UFCG e a Embrapa sobre o cultivo da alfafa no Sertão Paraibano, no intuito de traçar um plano de ação para avaliar a viabilidade econômica e financeira de produção de sementes de alfafa nos trópicos assim como avaliar o potencial de produção de sementes de alfafa na região, visando transformar o semiárido nordestino um polo produtor de sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi montado na Fazenda Experimental do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA/UFCG), que fica localizada na cidade de São Domingos, alto sertão paraibano.

A semeadura da alfafa (*Medicago sativa*) foi feita em linhas espaçadas de 1 m, com a cultivar Crioula doada pelo pesquisador Dr. Reinaldo de Paula Ferreira, em parceria entre a UFCG/Campus de Pombal e Embrapa Pecuária Sudeste, São

Carlos – SP. U de tilizou-se na área cerca de 100 gramas de sementes puras e viáveis (90% germinação), previamente inoculadas com *Sinorhizobium meliloti* e peletizadas. As unidades experimentais foram compostas de quatro fileiras de 6 m de comprimento, sendo quatro repetições (16 linhas), com um total de área útil de 96 m². Será considerada como bordadura uma fileira de cada lado e 0,50 m de cada extremidade da parcela, com a área útil sendo constituída de duas fileiras de 5 m de comprimento. Os cortes serão feitos manualmente, a 10 cm de altura do solo, no período propício para produção de sementes.

A Precipitação: 400 a 700 mm; Temperatura: 21 a 32°C; Altitude: 250 a 400 m; Relevo: suave ondulado a ondulado; Geologia: pré-cambriano (CD) gnaisses e migmatitos; pré-cambriano (B) xistos e filitos e plutônicas ácidas - granitos; Solos: pouco desenvolvido (A/R e A/C) – Neossolo Litólico em relevo ondulado; com B textural - Argissolo e Luvisolo Crômico; solos pouco desenvolvidos (A/R e A/C) – Neossolo Litólico em relevo forte ondulado a montanhoso; Vegetação: caatinga hiperxerófila (FRANCISCO et al., 2018).

O preparo da área consistiu de uma limpeza, de uma aração e de duas gradagens. Em seguida, de acordo com a análise química do solo, seguindo as recomendações de Rassini et al. (2018), para o plantio foi realizada uma adubação fosfatada, potássica (100 kg de K₂O/ha) e de micronutrientes (40 kg ha⁻¹ ano-1 de FTE BR 12 (9% de Zn; 1,8% de B; 0,8% de Cu; 3,0% de Fe; 2,0% de Mn e 0,1% de Mo). Para a referente área experimental de 96 m² a quantidade de material gasto na adubação fosfatada, potássica e de micronutriente foram respectivamente, 720 gramas de superfosfato simples, 720 gramas de cloreto de potássio e 280 gramas de FTE BR12, como adubação de plantio, e após cada corte foram realizadas adubações de manutenção fosfatadas e potássicas nas mesmas quantidades utilizadas no plantio.

O fornecimento complementar de água às plantas foi feito por meio de sistema de irrigação por gotejamento, que utiliza dados de precipitação pluvial e de evaporação de água do tanque Classe A. Diariamente foi fornecido uma irrigação diária de 30 minutos cuja vazão dos gotejadores é de 2 litros/hora, espaçados um do outro por 30 cm. Para a produção de sementes, o qual ocorreu no período de escassez hídrica, reduziu-se a irrigação para cada 48 horas, no intuito de induzi a planta a iniciar o processo reprodutivo. O controle de plantas daninhas foi feito nesta área, de forma manual, com capina a cada 15 dias, mas em áreas maiores Silva et al. (2003) recomendam o controle deve ser efetuado com herbicidas apropriados.

Ressalta-se ainda que na área a presença de abelhas do gênero *Apis* foi observada, pois na fazenda experimental da UFCG existe um apiário com cinco colmeias de população mediana (40 a 50 mil abelhas).

O primeiro corte da forragem foi feito quando a parcela encontrou-se em florescimento pleno, com 80% das plantas florescidas, para que a planta acumule maior quantidade de carboidratos e apresente coroa e sistema radicular bem desenvolvido. Os demais cortes, em intervalos de 30 dias, foram realizados com 10% das plantas em florescimento, período em que há equilíbrio entre a produção e a qualidade da forragem. Portanto, o corte da forragem foi usado como indutor para iniciar a produção de sementes.

A época da colheita das sementes foi no mês de outubro, período em que as chuvas já estavam reduzidas na região. Foi

realizada a colheita direta, com dessecação das plantas com herbicida (desfolhante) Gramoxone® 200 (HERBICIDA NÃO SELETIVO DE AÇÃO NÃO SISTÊMICA DO GRUPO QUÍMICO BIPIRIDÍLIO (PARAQUATE)), quando pelo menos 80% das vagens apresentarem coloração marrom-escura. O uso de desseccantes químicos, com vistas à colheita direta, permite uma

secagem rápida e homogênea do cultivo, diminuindo os riscos da secagem natural. A colheita foi realizada cinco dias após a aplicação do desseccante. Em cada tratamento, a colheita das sementes foi feita por meio de corte manual das plantas e realizada uma amostragem de 1 m² (Figura 1).

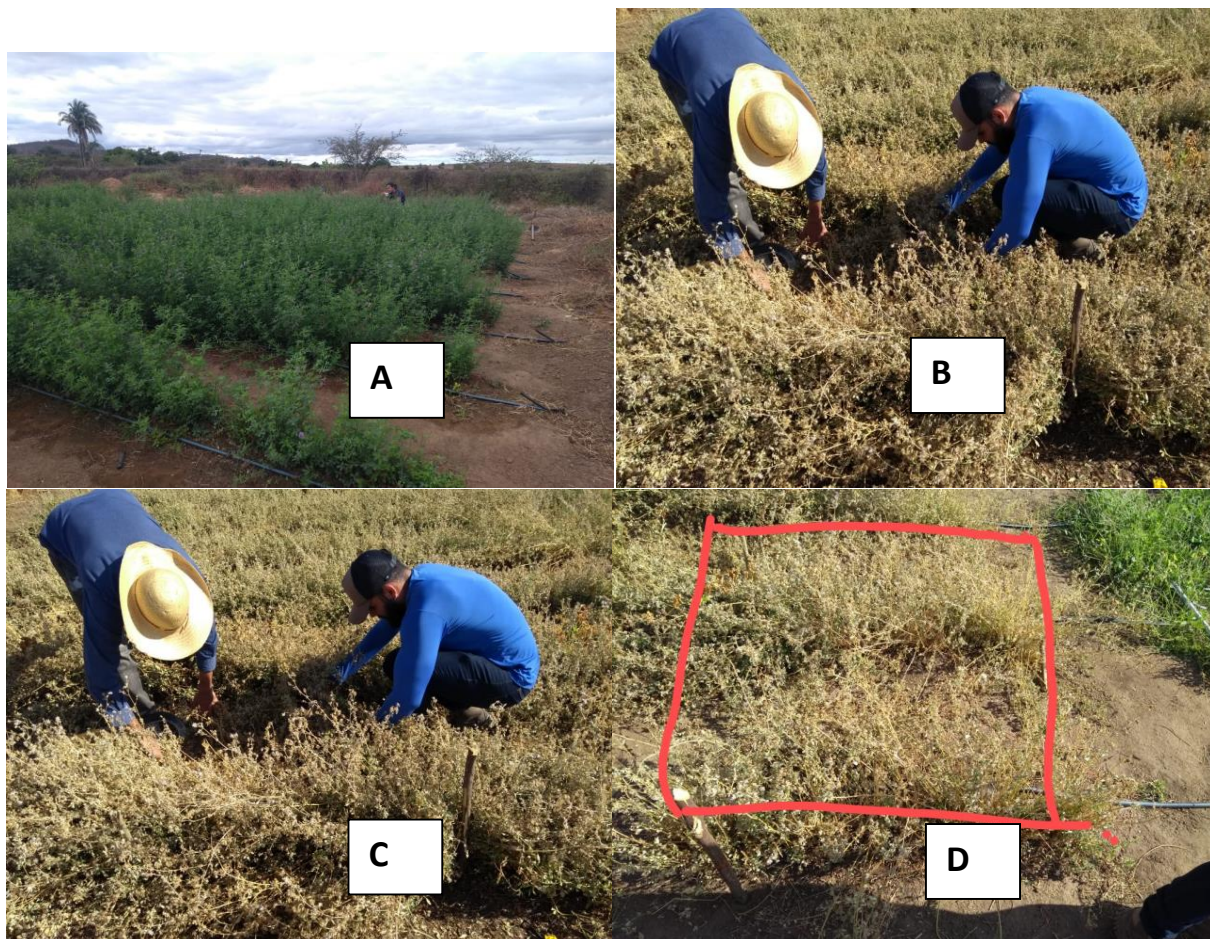


Figura 1. Área de produção de sementes de Alfafa (*Medicago sativa*) cv. Crioula produzida no sertão paraibano. A - Área verde; B - Área dessecada; C - Colheita das sementes; D - Amostra de 1 m². Outubro de 20019, São Domingos - PB.

O material colhido foi secado à sombra até atingir equilíbrio com a umidade relativa ambiental; em seguida, as vagens foram debulhadas e as sementes limpas e pesadas e avaliadas quanto à pureza física (Figura 2), de acordo com as

recomendações e as prescrições das Regras para Análise de Sementes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1992). Na época chuvosa cortou-se a forragem mensalmente, já que não se produz sementes nestas condições.



Figura 2. Secagem, debulhagem e limpeza das amostras das sementes de Alfafa (*Medicago sativa*) cv. Crioula produzida no sertão paraibano. Outubro de 20019, São Domingos - PB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações sobre a produtividade de sementes no semiárido encontram-se no Quadro 1, onde em cada parcela

Quadro1 – Produtividade de sementes de Alfafa (*Medicago sativa*) cv. Crioula no sertão paraibano. Estimados para 96 m² e para 1 hectare. Outubro de 2019, São Domingos - PB.

Amostras Áreas	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Média
1 m ² (gramas)	104	171	152	87	128
96 m ² (quilos)	9,984	16,416	14,592	8,352	12,336
1 hectare (quilos)	1.040,00	1.710,00	1.520,00	870,00	1.285,00

Podemos observar que a produtividade média estimada para produção de sementes por hectare no sertão paraibano com apenas uma colheita foi de 1.285 quilos, estando este valor acima do encontrado na literatura, onde em ambiente propício e utilizando tecnologia adequada, a produção de sementes de alfafa

experimental foi realizada uma amostragem de 1 m² (Figura 3). Antes do corte de produção de sementes foram realizadas 09 cortes com 09 adubações de manutenção.

varia de 700 a 900 kg/ha. Goss et al. (1977 e 1979) ainda afirmam que se as recomendações técnicas de ajuste dos implementos forem seguidas, as perdas na colheita raramente ultrapassam 10 - 20 kg/ha.

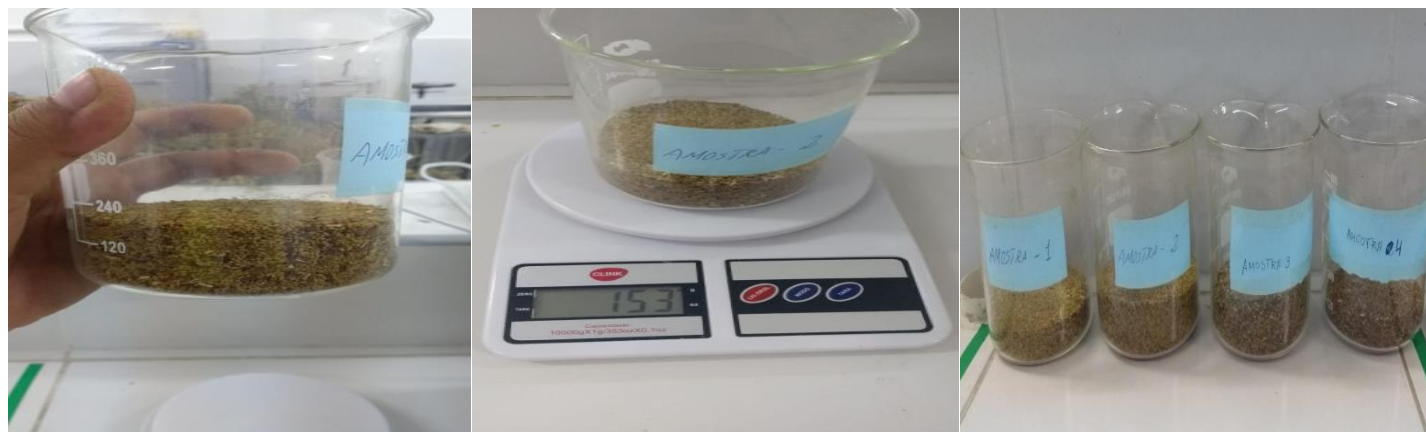


Figura 3. Pesagem das amostras das sementes de Alfafa (*Medicago sativa*) cv. Crioula produzida no sertão paraibano. Outubro de 2019, São Domingos – PB.

De acordo com Vilela et al. (2008), a produção de sementes de alfafa de variedades adaptadas em quantidade e com qualidade (genética e cultural) constitui condição fundamental para a difusão do cultivo dessa forrageira no Brasil. Porém, o desenvolvimento e a indicação de novas cultivares, por meio de programas de melhoramento genético, não tem sentido se as sementes desses materiais não forem disponibilizadas ao produtor em condições satisfatórias e a baixo custo. Portanto, o desenvolvimento de tecnologias e a identificação de locais adaptados à produção de sementes de alfafa são de fundamental importância para a expansão desta forrageira e para a independência dos países em relação à importação de sementes, reduzindo, conseqüentemente, o custo de implantação da cultura.

Neste sentido, a parceria entre a Embrapa Sudeste e a UFCG/Campus de Pombal é de fundamental importância para que haja esta difusão, onde de acordo com os resultados obtidos até o momento, a produção de sementes no sertão paraibano tem demonstrado resultados promissores, tornando a região um local com potencial para produção de sementes.

Entre os principais fatores que limitam a expansão do cultivo de alfafa no País estão, a falta de cultivares adaptados aos trópicos e a falta de tecnologia para produção de sementes no Brasil (VILELA et al., 2008). Visto que a alfafa é uma espécie de fecundação preponderantemente alógama (RODRIGUEZ & EROLES, 2008), sendo assim necessários cruzamentos entre indivíduos de populações distintas para se obter novas cultivares adaptadas às condições brasileiras (FERREIRA et al., 2008), a introdução e a avaliação de cultivares já melhoradas é uma estratégia interessante a ser adotada em programas de melhoramento, sendo o Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (Inta), da Argentina, instituição parceira da Embrapa nesse intercâmbio. Além disso, o melhoramento genético não terá o alcance desejado, se os materiais desenvolvidos não forem multiplicados em volume e condições satisfatórias, sendo estes fatores observados no Sertão da Paraíba.

Até o momento, entre as sementes que podem ser comercializadas no Brasil, por estarem inscritas no Registro Nacional de Cultivares, do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares, temos as cultivares introduzidas de outros países,

apenas BRS Tropluz, Crioula, CUF 101, KF 911, Monarca SP INTA, Super Leiteira, Trifecta, WL-325 HQ, WL-525 HQ (BRASIL, 2020). Entretanto, deve-se enfatizar que a cultivar Crioula continua sendo a mais plantada no País, com boa adaptabilidade e boa estabilidade (FERREIRA et al., 2004; KÖPP et al., 2011).

Ferreira et al., (2016), informam que atualmente a semente de alfafa da cultivar Crioula, indicada para cultivo no Brasil, é produzida nos EUA, no estado da Califórnia, e é vendida a R\$40,00/kg. Como se gasta 15 kg de sementes/ha e o custo de produção da forragem é de R\$7.100,00/ha/ano, conclui-se que 8% do custo de produção originam-se da aquisição de sementes. Já Basigalup (2016) afirma que na Argentina, com cerca de 4.000.000 de ha de área cultivada com alfafa, as sementes são comercializadas por cerca de R\$20,00/kg, e há cerca de 130 cultivares de alfafa disponibilizadas para os produtores, produz 60% da sua demanda de sementes e, o restante, é importado da Austrália e dos EUA

Estima-se atualmente que a área cultivada com alfafa no Brasil não corresponde ao seu potencial forrageiro, sendo apenas 40 mil hectares, dos quais cerca de 90% estão plantadas no Paraná e no Rio Grande do Sul, sendo este último estado o maior produtor do País, mas o cultivo da alfafa tem se expandido para as regiões Sudeste e Centro-Oeste, em áreas mais extensas e mais tecnificadas (VILELA et al., 2008).

Vilela et. al. (2008), ressaltam ainda que os fatores limitantes para o aumento do cultivo da alfafa no Brasil são o desconhecimento de tecnologias de cultivo, a baixa fertilidade do solo, o manejo inadequado, a baixa disponibilidade de sementes e a pouca disponibilidade de cultivares adaptadas às condições tropicais. Associada a esses fatores, a falta de conhecimento sobre controle de plantas daninhas, de pragas e de doenças que ocorrem mais comumente nos trópicos contribui significativamente para o baixo cultivo dessa forrageira no Brasil. O cultivo da alfafa em larga escala no País ainda esbarra no alto custo de produção da forragem e nas questões culturais, onde o pecuarista não se considera agricultor e no paradigma de que alfafa é alimento para cavalo, e só produz no sul do Brasil. Logo, alguns produtores se decepcionam com alfafa por usar pacote tecnológico importado; dificuldade em encontrar semente de alfafa disponível no mercado (alto custo e importada). O que os pesquisadores da Embrapa sugerem é que para superar estes gargalos seria interessante inserir cultura da alfafa na grade curricular das universidades e implementar um forte programa de transferência de tecnologia e de comunicação para inserir alfafa como opção forrageira para animais de alto potencial genético

As características da alfafa, como elevada produção de matéria seca, alta qualidade e alto teor proteico, fazem com que ela desempenhe papel importante para a melhoria da qualidade das dietas utilizadas em regiões tropicais, uma vez que os volumosos utilizados nessas regiões, apesar de muito produtivos, são caracterizados por apresentarem alto teor de fibra, baixa digestibilidade e teor proteico comparativamente mais baixo, o que afeta o consumo e, conseqüentemente, o desempenho animal (FERREIRA et al., 2016).

Diante da parceria firmada entre UFCG e EMBRAPA estas sugestões já estão sendo seguidas e com resultados promissores, tendo em vista que a produção de sementes de alfafa ocorre em regiões de clima favorável ao desenvolvimento da cultura e de ocorrência de polinizadores específicos. A produção

de sementes de alfafa requer dias ensolarados e quentes, assim como o encontrado no Nordeste, com pouca ou nenhuma precipitação pluvial.

Segundo Moschetti *et al.* (2007), as condições climáticas necessárias à produção de sementes são: período de crescimento de pelo menos 150 dias de duração; durante a floração temperaturas média diurna de 24 a 25 °C e noturna inferior a 18 °C; umidade relativa do ar inferior a 50%; alta luminosidade e ausência de ventos fortes durante a floração, com mínimo de dias nublados e frescos; dias longos com mínimo de 14 horas de luz; distribuição de chuvas ou irrigação que promova crescimento vegetativo controlado e umidade do solo adequada ao crescimento reprodutivo. Desta forma, regiões de clima árido ou semiárido, favorecem o vôo das abelhas e, por conseguinte, a produção de sementes, sendo, portanto, o clima encontrado no sertão paraibano é propício para esta cultura, onde em trabalho divulgado por Francisco et al. (2018), realizando o Balanço Hídrico Climatológico para a Capacidade de Campo de 100mm - Estado da Paraíba.

Idealmente, a irrigação deve promover crescimento lento e sustentado das plantas, evitando o desenvolvimento vegetativo excessivo e favorecendo o desenvolvimento reprodutivo. O desenvolvimento vegetativo excessivo, como consequência da aplicação de água em demasia, aumenta a predisposição das plantas ao acamamento e reduz a produção de flores e seu conteúdo de néctar. Por outro lado, deficiência hídrica severa reduz em pequeno desenvolvimento vegetativo, baixa produção de flores e sementes pequenas.

Nas principais regiões produtoras de semente de alfafa no mundo se empregam basicamente três sistemas de irrigação: sulco ou inundação, aspersão ou gotejamento (Figura 1). O sistema em sulcorequersolo nivelado, possibilitando boa distribuição da água e evitando a formação de zonas encharcadas, o que favorece o desenvolvimento de doenças da coroa e da raiz. O sistema per aspersão não requer solo nivelado, mas o investimento financeiro é maior; além disso, pode interferir na polinização. O sistema de gotejamento é mais eficiente quanto ao uso da água e controle de plantas daninhas, mas requer alto investimento inicial; roedores podem danificar os tubos de irrigação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há condições de serem realizadas duas colheitas por ano nesta área, sendo, portanto, o potencial de produção estimado para a região de cerca de 2.570 quilos de sementes puras por hectare ano no sertão paraibano.

REFERENCIAS

BASIGALUP, D. H. Producción de alfalfa em Argentina. In: JORNADA NACIONAL DE FORRAJES CONSERVADOS, 7., 2016, Buenos Aires. [Resúmenes...] Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2016. P. 83-85. (Colección divulgación).

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. **Registro Nacional de Cultivares**. Brasília, DF: Mapa, 2009. Disponível em: <http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registro_nacional.php>. Acesso em: 05 de junho de 2020.

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, Departamento Nacional de Defesa Vegetal, Coordenação de Laboratório Vegetal, 1992. 365p.
- FERREIRA, R. P.; BOTREL, M. A.; RUGGIERI, A. C.; PEREIRA, A. V.; COELHO, A. D. F.; LEDO, F. J. S.; CRUZ, C. D. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de alfafa em relação a diferentes épocas de corte. *Ciência Rural*, Santa Maria, RS, v. 34, n. 1, p. 265-269, 2004.
- FERREIRA, R. de P.; RASSINI, J. B.; RODRIGUES, A. de A.; FREITAS, A. R. de; CAMARGO, A. C. de; MENDONÇA, F. C. (Ed.). *Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos*. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 469 p.
- FERREIRA, R. P.; VILELA, D. Potencial de utilização da alfafa. In: FERREIRA, R. P.; VILELA, D.; COMERON, E. A.; BERNARDI, A. C. C.; KARAM, D. *Cultivo e utilização da alfafa em pastejo para alimentação de vacas leiteiras*. P. 15-16, 2015.
- FERREIRA, R. P.; VILELA, D.; TUPY, O.; COMERON, E. D.; BASIGALUP, D. H.; BERNARDI, A. C. C.; KUWAHARA, F. A.; KARAM, D. Potencial forrageiro da alfafa para alimentação de vacas de leite nos trópicos. In: VILELA, D.; FERREIRA, R. P.; FERNANDES, E. N.; JUNTOLLI, F. V. *Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos*. p. 213 – 238, 2016.
- FRANCISCO, P. R. M.; MEDEIROS, R. M.; SANTOS, D. Balanço Hídrico Climatológico para a Capacidade de Campo de 100 mm – Estado da Paraíba. Campina Grande: EDUFPG, 2018. 257 p. il. 2018.
- GOSS, J. R.; KUMAR, R.; SHEESLEY, R.; CURLEY, R. G. Improvement of harvesting alfalfa seed In California. In: ALFALFA SEED PROD. SYMPOSIUM, 1977, Fresno. Proceedings...Fresno: University of California. Coop. Ext., 1977. p. 24-33.
- GOSS, J. R.; SHEESLEY, R.; KUMAR, R.; MEHLSCHAU, J. J. Harvest equipment innovations for saving alfalfa seed. In: ALFALFA SEED PROD. SYMPOSIUM, 1979, Fresno. Proceedings...Fresno: University of California. Coop. Ext., 1979. p. 24-33.
- KÖPP, M. M.; PEREIRA, A. V.; FERREIRA, R. P. Cultivares de alfafa no Brasil. In: FERREIRA, R. P.; BASIGALUP, D. H.; GIECO, J. O. (Ed.). *Melhoramento genético da alfafa*. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2011. P. 309-331.
- MOSCHETTI, C.J.; MARTÍNEZ, E. M.; ECHEVERRÍA, E. M.; ÁVALOS, L. M. Producción de semilla de alfalfa. In: BAIGALUP, D. H. (Ed.). *El cultivo de la alfalfa em la Argentina*. Buenos Aires: INTA, 2007. P.404-448.
- RASSINI, J. B. Irrigação de pastagens: frequência e quantidade de aplicação de água em Latossolos de textura média. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2002. 7p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, 31, 2002).
- RODRÍGUEZ, N. E.; EROLES, S.F.. Morfologia da alfafa. In *Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos*, Reinaldo de Paula Ferreira et al. EMBRAPA Pecuária Sudeste. P. 17-36. 2008.
- SILVA, W.; VILELA, D.; PEREIRA, A. V.; FERREIRA, R. P.; COBUCCI, T. Eficiência de herbicidas na cultura da alfafa em fase de estabelecimento. *Revista Ceres*, v. 50, n. 288, p. 171-181, 2003.
- VILELA, D.; FERREIRA, R. de Paula ; RODRIGUES, A. A. ; RASSINI, J. B.; TUPY, O. Prioridades de pesquisa e futuro da alfafa no Brasil. In: Ferreira, R.P.; Rassini, J.B.; Rodrigues, A.A.; Freitas, A.R.; Camargo, A.G.; Mendonça, F.C. (Org.). *Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos*. Brasília: Embrapa, 2008, v., p. 441-455.

Cultivo e estabelecimento

Joaquim Bartolomeu Rassini, Alberto Carlos de Campos Bernardi,
Reinaldo de Paula Ferreira, Adônis Moreira, Maurício Marini Köpp,
Daniel Horacio Basigalup e Antonio Vander Pereira