

CAPÍTULO 10

O FATOR IRRIGAÇÃO NA CULTURA DE ALFAFA

Cleber Cristiano da Silva
Brenda Mara guerra da Silva
Katleen Cristina da Silva Duarte
Caroline Olias
Erich dos Reis Duarte
Denise Renata Pedrinho
Cristiano Reschke Lajus
Aline Vanessa Sauer

RESUMO

O presente estudo objetivou descrever os benefícios da irrigação no cultivo de alfafa. Sendo assim, apresenta como objetivos: pesquisar a importância da irrigação no cultivo de alfafa, avaliar os resultados do cultivo da alfafa com e sem irrigação, bem como analisar os benefícios da irrigação no cultivo da alfafa desde o plantio até a comercialização. Tratando-se de uma pesquisa bibliográfica, cuja base bibliográfica foi em livros de diversos autores da área de Agronomia, mais especificamente sobre a cultura de alfafa, como, por exemplo, Barcellos (1990), Oliveira (2006; 2008), Duarte (2020), entre outros. De maneira geral, analisando os resultados da área de cultivo de alfafa com irrigação, é notório que houve um aumento na produtividade em torno de 30% de matéria bruta em relação à área sem irrigação. Com isso, a irrigação contribui significativamente para um maior rendimento da produtividade da alfafa. Além do aumento na produtividade da alfafa, a irrigação também potencializa para uma produção de melhor qualidade, com aumento da área foliar, maior número de vagens por planta e maior produção de sementes. Assim, a irrigação é fundamental para obter alta produtividade de alfafa, tanto no verão quanto no inverno, para que haja baixa estacionalidade na produção de forragem. Para tanto, o manejo da água deve ser praticado de forma criteriosa, a fim de minimizar os efeitos do déficit hídrico e, especialmente, do excesso de água, que podem afetar a produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: Cultivo da alfafa. Irrigação. Benefícios. *Medicago sativa*.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o cultivo de alfafa tem despertado o interesse de diversos produtores rurais, principalmente dos criadores de equinos, já que a forrageira pode ser oferecida de forma natural (feno), ou peletizada como ração. Com isso, no decorrer do século XXI, o cultivo de alfafa tem se expandido por todo o território brasileiro, devido ao aumentado da demanda por alimentos de alto valor nutritivo, como é o caso da alfafa. Entretanto, apesar de ser um mercado ainda pouco explorado no Brasil, a expansão do cultivo de alfafa depende de investimentos em vários aspectos, como de fertilidade do solo, manejo, produção de sementes e irrigação. Por isso essa pesquisa pretende responder ao seguinte questionamento: Quais os benefícios da irrigação no cultivo de alfafa desde seu plantio até sua comercialização final?

Para tanto, o trabalho apresentado pretende descrever quais são os benefícios da irrigação no cultivo de alfafa. Como objetivos específicos, pretende-se: a) pesquisar a respeito



da importância da irrigação no cultivo de alfafa; b) avaliar os resultados do cultivo da alfafa com e sem irrigação; e c) analisar os benefícios da irrigação no cultivo da alfafa desde seu plantio até sua comercialização.

A importância desta pesquisa está em mostrar que a irrigação no cultivo de alfafa tem sido relevante no Brasil, onde ocorre o desafio do produtor rural em agregar mais produtividade para este tipo de plantio. Este trabalho é relevante, pois busca evidenciar que quando bem conduzida a cultura de alfafa, esta possibilitará a produção de um material de alta qualidade, trazendo maior rentabilidade para o produtor rural.

Esta pesquisa contribuirá para a sociedade e comunidade acadêmica quanto ao conhecimento sobre a importância da irrigação no cultivo de alfafa. Na comunidade acadêmica servirá como um material de fonte de pesquisa e auxílio em seus artigos e trabalhos e para a sociedade um material de leitura, conhecimento e orientação sobre o tema.

Como metodologia, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, cuja consulta está baseada principalmente em livros de diversos autores da área de Agronomia, mais especificamente sobre a cultura de alfafa, como, por exemplo, Barcellos (1990), Oliveira (2006; 2008), Duarte (2020), entre outros. Foi realizado um levantamento de informações sobre o tema em revistas, artigos, documentários, relatórios, periódicos, entre outras fontes de dados com até 20 anos. Das quais foram pesquisadas tais palavras-chaves, cultura de alfafa, plantio, irrigação e comercialização final. Deste modo, esta pesquisa busca conhecimento científico a respeito da importância da irrigação na cultura de alfafa desde o processo de plantio até sua comercialização final.

Para situar o leitor a respeito do referencial teórico utilizado no decorrer do presente artigo, no primeiro momento é apresentada pesquisas relacionadas à importância da irrigação no cultivo de alfafa. No segundo momento, os dados a respeito da avaliação dos resultados do cultivo da alfafa com e sem irrigação. No terceiro momento, descrever-se-á os principais benefícios da irrigação no cultivo da alfafa desde seu plantio até sua comercialização. Por último, serão feitas algumas considerações sobre o que este estudo revela, problematizando algumas questões e apontando outras possibilidades de expansão do tema tratado.

2. A IMPORTÂNCIA DA IRRIGAÇÃO NO CULTIVO DE ALFAFA

A alfafa é uma leguminosa forrageira perene, cuja cultura se estende por quase todo o mundo (BARCELLOS, 1990). No Brasil, o cultivo da alfafa ocorre principalmente nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, Minas Gerais, São Paulo, e, mais recentemente, no Sertão Paraibano (OLIVEIRA *et al.*, 2014).



A alfafa (*Medicago sativa* L.) é considerada a primeira planta forrageira domesticada, e uma das mais importantes da atualidade, já que seu uso tem se intensificado na pecuária leiteira por constituir uma planta que reúne algumas das mais importantes características forrageiras como alta produtividade, qualidade proteica, palatabilidade, digestibilidade e capacidade de fixação de nitrogênio (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

A cultura da alfafa é mais frequentemente cultivada nas regiões de clima temperado. Entretanto, mais recentemente, alguns resultados experimentais com a planta têm revelado o potencial de seu cultivo em ambientes tropicais (OLIVEIRA, 2006). Embora seja evidenciado o alto potencial forrageiro da alfafa, o sucesso dessa cultura depende de outros fatores, que vão desde a escolha da cultivar mais adaptada à região até a adoção de práticas agrícolas que permitam seu estabelecimento e sua persistência, que aumentem a produção e que melhorem a qualidade da forragem (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Deste modo, Ferreira *et al.*, (2002) abordam que, devido ao aumento da importância dessa forrageira no Brasil, torna-se necessária a seleção de cultivares mais adaptadas às condições edafoclimáticas, de maneira a permitir maiores rendimentos e redução dos custos com a cultura.

A respeito das práticas agrícolas mais utilizadas no cultivo da alfafa, Barcellos (1990) destaca: a) o preparo e a correção do solo, já que a alfafa é uma planta exigente, que prefere os solos de textura média, profundos, bem drenados, planos, com leve declive e com alta concentração de calcário; b) a semeadura, que engloba a época mais adequada do plantio, bem como a escolha e o preparo da semente de alfafa; c) o controle de invasores, para que não ocasione a falta de produtividade dos alfafais; d) a irrigação, pois apesar da alfafa possuir uma raiz profunda capacitando-a a tolerar prolongadas épocas de seca, a falta de água pode afetar a produção de altos rendimentos do seu potencial; e e) a adubação de manutenção, a fim de manter o solo nas condições favoráveis para a produção de alfafa.

A semeadura da alfafa geralmente ocorre em duas épocas do ano, uma no outono e a outra na primavera (BARCELLOS, 1990), a irrigação pode aumentar a quantidade de sua semeadura durante o ano, proporcionando mais produtividade deste cultivo, o que traz maior rentabilidade para o produtor rural.

Para ter boa produtividade e qualidade da forragem de alfafa, Rassini e Mendonça (2008) afirmam que é necessário garantir que não haja períodos de déficit hídrico acentuado. Entretanto, em grande parte das localidades, isto só é possível com o auxílio da irrigação, que propicia melhores resultados de produção e oferta de forragem de excelente qualidade por todo



o ano. Deste modo, para se evitar o desperdício e se aumentar a eficiência do uso de água, é necessário fazer o manejo da irrigação, que consiste no conjunto de técnicas para projetar, instalar, manter e operar o sistema de irrigação.

Para compreender melhor como o fator clima pode afetar a produtividade da alfafa, Rassini *et al.*, (2007) desenvolveram uma pesquisa na qual relatam que em relação à temperatura ambiente, a alfafa de flor amarela (*Medicago falcata*) sobreviveu a temperaturas inferiores a -26 °C no Alasca, e algumas variedades comuns (*Medicago sativa*) foram cultivadas no Vale da Morte na Califórnia, Estados Unidos, onde ocorrem temperaturas de até 54 °C. Já a respeito da germinação da alfafa, os autores relatam que ocorre a partir de 2 °C e torna-se mais rápida com o aumento da temperatura, até uma faixa ótima de 20 °C a 30 °C, pois o desenvolvimento das plântulas é favorecido por temperaturas mais altas (20 °C a 30 °C), que estimulam rápida expansão das folhas. Entretanto, temperaturas amenas (15 °C a 20 °C) favorecem o desenvolvimento da planta durante a fase de estabelecimento da cultura.

Rassini *et al.*, (2007) também analisaram o crescimento da alfafa em seu experimento e concluíram que este ocorre mesmo em temperaturas acima de 30 °C ou abaixo de 10 °C, porém a produtividade é maior em regiões com temperaturas em torno de 25 °C, em condições de baixa umidade relativa do ar. Com isso, temperaturas mais altas causam redução do tamanho das células e das folhas, aumentando a resistência à difusão de CO₂, causando, conseqüentemente, redução na produtividade da alfafa. De modo geral, os autores observaram que, em regiões de alto potencial para o cultivo da alfafa no Brasil, temperaturas altas reduzem o período entre cortes e podem justificar o decréscimo de produtividade que se observa no verão.

A partir dos dados explicitados acima, nota-se que a temperatura influencia diretamente o crescimento vegetativo e o intervalo de cortes do cultivo de alfafa. Portanto, visto que o clima é o fator abiótico nos agroecossistemas que mais afeta a perda de água dos vegetais, o estresse hídrico das plantas precisa ser levado em consideração para se ter uma boa produtividade da cultura (RASSINI, 2001).

O estresse hídrico ocorre quando a demanda da evaporação excede a capacidade da planta em transportar água através de seu sistema, o que pode resultar na redução da produtividade da cultura (GUITJENS, 1990).

Rassini *et al.*, (2007) explicam que a necessidade hídrica, das plantas em geral,



é representada pela evapotranspiração no balanço hídrico e corresponde à quantidade de água que passa à atmosfera pela evaporação do solo e transpiração das plantas, somada à quantidade d'água que é incorporada à massa vegetal. A quantidade retida pela planta é muito pequena com relação à água evaporada e transpirada e, por isto, se considera que a necessidade de água do conjunto solo-planta é praticamente igual à água transferida à atmosfera pela evaporação do solo e transpiração das plantas (evapotranspiração da cultura) (RASSINI *et al.*, 2007, p. 128).

No caso específico da alfafa, sua necessidade hídrica está relacionada à finalidade de seu cultivo. Por exemplo, para a produção de forragem (pastejo ou feno), o ideal é manter uma alta disponibilidade de água no solo para que a planta se mantenha em plena vegetação. Já na produção de sementes, há duas fases: a inicial, na qual se deve manter alta disponibilidade hídrica; e a final, na qual se deve restringir a disponibilidade hídrica a um grau que induza a planta a iniciar o processo reprodutivo (RASSINI *et al.*, 2007).

Na região Sudeste do Brasil, a evapotranspiração potencial anual é, em média, maior que a precipitação, provocando déficit hídrico na entressafra (outono-inverno). Esta característica de distribuição de chuvas, associada às oscilações climáticas e aos sistemas de cultivo de plantas forrageiras com diferente época de produção ao longo do ano, permitem que períodos de deficiência hídrica resulte em redução na produtividade, além de provocar a estagnação de produção de carne e/ou leite. Esse fato, tem levado várias instituições de pesquisa desenvolver técnicas para a irrigação de plantas forrageiras (PAULA *et al.*, 2015).

Deste modo, o tópico seguinte abordará o potencial da produção de alfafa em dois tipos de cultivos: um com irrigação e outro sem irrigação. Assim, será possível realizar uma comparação do cultivo de alfafa em solo irrigado e sem irrigação, de modo a avaliar o rendimento de seu potencial.

3. AVALIAÇÃO DO CULTIVO DE ALFAFA COM E SEM IRRIGAÇÃO

No tópico anterior explicitou como o estresse hídrico pode afetar a produtividade da cultura da alfafa. Sendo assim, este destina-se a avaliar resultados de outras pesquisas que evidenciam, por meio de dados, a relação entre estresse hídrico e produtividade, ou seja, quais foram os resultados de corte (produtividade) da alfafa em cultivos com e sem irrigação.

A suplementação hídrica por irrigação é uma das técnicas que podem ser adotadas para se minimizar os efeitos do déficit hídrico. De acordo com Rassini e Mendonça (2008), o manejo da irrigação é um recurso para racionalizar a aplicação complementar de água às culturas. Requer certos procedimentos para que os resultados sejam satisfatórios, tais como a estimativa ou medição da evapotranspiração da cultura, a capacidade de armazenamento de água do solo e a taxa de aplicação de água do sistema de irrigação. Para um manejo correto da irrigação, é



necessário conhecer as exigências hídricas da cultura no local e as características dos métodos e dos sistemas de irrigação utilizados, levando-se em conta os mais eficazes e de menor custo possível, objetivando maximizar o retorno econômico.

Para Barcellos (1990), a irrigação da alfafa pode ser feita por dois métodos, a irrigação por regos e a irrigação por aspersão. A irrigação por regos, apesar de possuir baixo custo, traz problemas de corte e secagem da alfafa, dificultando a mecanização de toda a operação de produção de feno. Já a irrigação por aspersão, que apesar de seu custo elevado, permite a completa mecanização da operação de sega, enleiramento, secagem no terreno e enfardamento do feno, economizando mão-de-obra e tempo ao produtor rural. Deste modo, o sistema de irrigação mais utilizado no cultivo de alfafa é o de aspersão, que, segundo Barcellos (1990), é o mais indicado para este tipo de cultivo. Corroborando com o autor supracitado, Biscaro (2009) destaca algumas vantagens apresentadas por esse método de irrigação, que seriam a não-exigência de um processo de sistematização do terreno, a disponibilidade de maior área cultivável (ao contrário da irrigação por superfície, não há perda de área), o fato de não possuir restrição quanto ao horário de aplicação e não causar problemas de erosão do solo.

Com base nessas constatações, será avaliado o potencial de produtividade da alfafa em dois tipos de cultivo: um com irrigação por aspersão e o outro sem irrigação, com base na pesquisa de Rassini (2001), bem como na opinião de outros autores que corroboram da mesma ideia.

Nesta pesquisa, Rassini (2001) realizou experimentos com alfafa cv Crioula, num Latossolo Vermelho Amarelo, entre o período de junho de 1999 a junho de 2000, em unidades experimentais de 6 m² de área útil, com duas condições de umidade do solo: H1 - testemunha sem irrigação complementar; e H2 - irrigação complementar durante todo ciclo da cultura.

Rassini (2001) ressalta que houve o preparo do solo com uma aração e duas gradagens, tanto em H1 quanto em H2. Entre as gradagens, aplicaram-se 350 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico, 250 kg de P₂O₅, 150 kg de K₂O e 30 kg de FTE BR-12. Ainda, após cada corte, foram aplicados 80 kg K₂O.ha⁻¹ em cobertura.

Como resultados, em H1, que se refere à área sem irrigação, foram colhidos 3 cortes ao final do período de doze meses, resultando em 11,4 t.ha⁻¹.ano⁻¹ de massa seca (MS). Já na área com irrigação (H2), foram colhidos 10 cortes no mesmo período de doze meses, com produtividade de 17,5 t. ha⁻¹.ano⁻¹ de MS. Deste modo, pode-se aumentar a eficiência da irrigação na cultura de alfafa por meio de um manejo de água adequado, que considera as



condições climáticas (evaporação e precipitação pluvial) de uma região e edáficas (capacidade de água disponível do solo) de um Latossolo Vermelho Amarelo (RASSINI, 2001).

A partir das informações apresentadas acima, baseadas na pesquisa de Rassini (2001), é possível notar que o resultado do plantio de alfafa na área irrigada apresentou, de forma significativa, o maior rendimento de seu potencial produtivo, o qual resultou, em um período de doze meses, em 10 cortes e $15,1 \text{ t. ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ de MS. Já a área de alfafa sem irrigação apresentou resultado de 3 cortes e uma produtividade de $11,4 \text{ t. ha}^{-1}$, entre o mesmo período de doze meses.

Além dessa pesquisa, Rassini (2001) cita os trabalhos de Gheorgiù, na Itália, e de Bosniak, na antiga Iugoslávia. O primeiro autor mostrou que o consumo de água da alfafa foi de $5873 \text{ m}^3/\text{ha}$ (587,3 mm) no primeiro ano e de $6292 \text{ m}^3/\text{ha}$ (629,2 mm) no segundo. O segundo autor concluiu que a exigência anual de água variou de 545 mm a 730 mm, e que a irrigação suplementar proporcionou aumentos de 50% a 55% no rendimento de feno de alfafa.

Heichel (1983) alega que quando a alfafa cresce em campo irrigado, a produção de massa seca por kg de água aumenta, o que evidencia uma maior eficiência do uso de água em áreas irrigadas. Considerando-se todos os fatores que levam à perda d'água, as taxas de requerimento de água variam de 512 a 663 kg H₂O/kg MS. Esses valores sugerem que o requerimento de água de 1 ha de alfafa é de cerca de 56 mm/t MS a 73 mm/t MS, para satisfazer suas necessidades hídricas durante a estação de crescimento.

O máximo requerimento de água da alfafa ocorre nos períodos pós-corte e produção de sementes. Quando não se pode contar com água das chuvas, a irrigação nessas fases é primordial para um bom desenvolvimento da planta e consequente aumento na produtividade (HEICHEL, 1983).

Paula e Silva (1998) afirmam que a alfafa tem um sistema radicular profundo que pode estender-se até a 3 m em solos profundos, e que a máxima profundidade das raízes é alcançada depois do primeiro ano. Entretanto, não se deve considerar uma camada de solo tão profunda para contabilizar a água disponível à cultura, pois a maioria das raízes estão nas camadas mais próximas à superfície. Taylor e Marble (1986) realizaram experimentos de produção de sementes em regiões de seca acentuada, verificando que os mais altos rendimentos foram obtidos com irrigação e considerando uma camada de solo de 0,6 m para extração de água.

Corroborando com as pesquisas apresentadas acima, Barcellos (1990) afirma que a produção da alfafa está subordinada a vários fatores, incluindo a irrigação. Para ele, pode-se



esperar, em média, nos Cerrados, de 6 a 8 cortes por ano em cultivo sem irrigação, e de 10 a 14 cortes em culturas irrigadas. Sobre a produção de forragem, o autor afirma que esta varia de 18 a 30 toneladas por ha e por ano. Porém, na operação de fenação (secagem), a alfafa verde perde cerca de 70% de seu peso. Com isso, pode-se esperar, em culturas manejadas e irrigadas, de 12 a 15 toneladas de feno por ha por ano e, nas não irrigadas, 6 a 8.

Rassini e Mendonça (2008) fizeram algumas observações em um campo experimental de produção de sementes da Embrapa Pecuária Sudeste, nas quais mostraram que plantas de alfafa sob estresse hídrico severo tiveram redução considerável de área foliar, número de vagens por planta e produção de sementes.

Segundo Heichel (1983), o aumento do estresse hídrico no solo diminui o crescimento das raízes e a nodulação, e a atividade da nitrogenase nos nódulos pode se reduzir até 85 %.

O estresse hídrico pode afetar a produtividade da alfafa. Por outro lado, embora o estresse hídrico reduza a produtividade, a alfafa consegue recuperar-se quando o estresse acaba. Ao final da pesquisa, foi concluído que o estresse hídrico na última metade do ciclo de crescimento da cultura não afetou a densidade de caules e folhas e o total de peso seco, mas a densidade de caules diminuiu 23 % quando o estresse ocorreu durante os primeiros 14 dias da rebrota, e uma vez reduzido este número, as irrigações posteriores não foram capazes de aumentar o mesmo (RASSINI; MENDONÇA, 2008).

Em outra pesquisa, Shock *et al.*, (2007) realizaram um experimento com duas cultivares de alfafa, no Estado do Oregon (USA), no qual a indução do florescimento era feita com a aplicação de uma lâmina d'água equivalente a 65% da evapotranspiração máxima da cultura (65% ETm). Após a indução, eram aplicados os tratamentos, quatro lâminas d'água de irrigação (80%, 60%, 40% e 20% de ETm), com turnos de rega de 3 a 4 dias. Os autores concluíram que uma reposição de 50% ETm após o florescimento maximizou a produtividade e a qualidade das sementes, ultrapassou o padrão de 85 % de sementes viáveis, que é a norma estadual para sementes de alfafa.

Assim sendo, os resultados obtidos nestas experimentações demonstram que o fator irrigação no cultivo de alfafa proporciona, além de uma maior quantidade de cortes por ano, uma otimização no rendimento da produção desta cultura, beneficiando o produtor rural. Tais benefícios serão apresentados de maneira mais detalhada no capítulo seguinte.



4. ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS DA IRRIGAÇÃO NO CULTIVO DE ALFAFA

Ao analisar os resultados da área de cultivo de alfafa com irrigação é possível observar que houve um aumento na produtividade em torno de 30% de matéria bruta em relação à área sem irrigação. Deste modo, é possível comprovar que a irrigação contribui significativamente para um maior rendimento da produtividade da alfafa.

Além do aumento na produtividade da alfafa, a irrigação também contribui para uma produção de melhor qualidade do cultivo, com aumento da área foliar, maior número de vagens por planta e maior produção de sementes, já que o aumento do estresse hídrico no solo diminui o crescimento das raízes e a nodulação, e a atividade da nitrogenase nos nódulos pode se reduzir até 85%, como aponta Heichel (1983). Assim, a relação custo-benefício do cultivo de alfafa é um fator compensatório para o produtor rural quando se analisa os resultados satisfatórios da produtividade da cultura.

Quando a alfafa cresce em campo irrigado, a produção de massa seca por kg de água aumenta, o que evidencia uma maior eficiência do uso de água em áreas irrigadas. O máximo requerimento de água da alfafa ocorre nos períodos pós-corte e produção de sementes. Quando não se pode contar com água das chuvas, a irrigação nessas fases é primordial para um bom desenvolvimento da planta e conseqüente aumento na produtividade (HEICHEL, 1983).

A alfafa apresenta elevado potencial de produção de forragem e, quando bem manejada, adubada e irrigada pode alcançar produtividade anual de aproximadamente 40 t/ha/ano de matéria seca (BASIGALUP; ROSSANIGO, 2007).

Paula e Silva (1998) trazem como exemplo a Fazenda São Joaquim, localizada no município de Pereira Barreto-SP, que iniciou em 1997 o plantio da alfafa sob pivô central (sem controle da irrigação). Atualmente, produtividade média vem situando-se na casa de 1000 t/ha (oitavo corte) podendo chegar a 12 cortes/ano, com o custo estimado de 300 reais por hectare. No momento, toda a produção vem sendo utilizada para consumo próprio (fazenda leiteira) mas estimam o preço para venda em torno de 600 reais por tonelada.

De modo geral, o manejo da irrigação é um recurso para racionalizar a aplicação complementar de água às culturas que, embora possua um custo elevado, o acréscimo na produtividade compensa o investimento. Mas para que os resultados sejam satisfatórios, Rassini e Mendonça (2008) ressaltam que são necessários um bom sistema e um bom método de monitoramento do consumo de água, e para isto é fundamental ter um bom projeto e fazer a manutenção constante dos equipamentos.



Outro fator relevante que envolve a cultura da alfafa é seu alto grau de comercialização no mundo todo. Rassini *et al.*, (2008) afirmam que, em razão do seu potencial de produção de forragem e da sua adaptação a diversas condições ambientais, a alfafa é uma das espécies forrageiras de maior importância mundial, com mais de 32 milhões de hectares de cultivo. Os Estados Unidos, a Rússia, o Canadá e a Argentina são os principais países produtores. A alfafa possui excelentes características agronômicas e qualitativas, tais como qualidade proteica, palatabilidade, digestibilidade, capacidade de fixação biológica de nitrogênio no solo e baixa sazonalidade de produção. Além disso, contém altos teores de vitaminas A, E e K, bem como a maioria dos minerais requeridos pelos animais produtores de leite e de carne, especialmente cálcio, potássio, magnésio e fósforo.

Esses dados evidenciam ainda mais a importância econômica que a cultura de alfafa traz para diversos países, inclusive para o Brasil, já que, de acordo com Vilela *et al.*, (2008), atualmente, a área cultivada com alfafa no Brasil seja de 40 mil hectares, dos quais cerca de 90% esteja no Paraná e no Rio Grande do Sul, sendo esse último estado o maior produtor do país.

Seguindo essa linha, Ferreira *et al.*, (2015) abordam a questão do uso da alfafa para pastagem, visto que o Brasil é um grande produtor de bovinos e equinos. Ademais, os autores evidenciam a importância da irrigação no cultivo de alfafa de modo a potencializar a qualidade da pastagem. A intensificação do uso das pastagens é importante para a viabilidade técnico-econômica da produção de leite, pois a alimentação é o item de maior custo nos sistemas de produção animal. O aumento da oferta e da qualidade da pastagem reduz o custo de produção, diluindo custos de máquinas e implementos, infraestrutura e mão de obra.

O pastejo rotacionado de alfafa possibilita a oferta de forragem de excelente qualidade, com alta produtividade e redução do custo da alimentação do rebanho. Além disso, a alfafa é uma forrageira que apresenta alta resposta à disponibilidade de água. Para ter boa produtividade e qualidade da forragem não deve sofrer déficit hídrico acentuado. Na maior parte do Brasil, isto só é possível com a irrigação, que aumenta a produção e a oferta de forragem de excelente qualidade por todo o ano (FERREIRA *et al.*, 2015).

Em sistemas tropicais de exploração intensiva de pastagens, surge a possibilidade de intercalar o pastejo de alfafa com gramíneas forrageiras tropicais durante o verão e utilizar a cana-de-açúcar ou silagem para suplementação no período de seca. Desse modo, a alfafa poderá



ter papel importante na competitividade e sustentabilidade dos sistemas futuros de produção intensiva de leite (VILELA *et al.*, 2008).

Além da pastagem, a alfafa é utilizada na alimentação de vacas leiteiras, visto que esta planta é de digestibilidade elevada e possui alto teor de proteína de rápida degradação ruminal, o que permite sua utilização como substituto de parte do alimento concentrado, com redução do custo de produção de leite e manutenção da qualidade da dieta (RODRIGUES *et al.*, 2008).

Outra utilidade da alfafa que vem crescendo cada vez mais para é na alimentação de equinos. A alfafa é considerada no mundo todo como a forrageira padrão na alimentação de equinos. No Brasil, a alfafa é fornecida aos cavalos na forma verde, ceifada diariamente, ou ainda na forma de feno, produzido no próprio criatório ou comprado. Conhecer as limitações do corte diário e as qualidades nutricionais do feno é condição básica para se elaborar um adequado plano nutricional dos equinos (FERREIRA *et al.*, 2015).

Com isso, Rodrigues *et al.*, (2008) esperam que a inserção da alfafa em um sistema sustentável e competitivo de produção de leite a pasto promova redução da sazonalidade da produção de leite, diminuição da estacionalidade da produção de forragens e aumento da produtividade do rebanho. Além desses aspectos, a utilização da alfafa como parte da dieta tem potencial para propiciar benefícios para o meio ambiente, diminuindo os riscos de contaminação do lençol freático com nitrato, o que pode ocorrer quando se utiliza níveis muito elevados de adubos nitrogenados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Algumas pesquisas mostram que o requerimento de água da alfafa é maior que do milho e sorgo, que realizam fotossíntese pela via C4. As estimativas do requerimento de água da alfafa variam conforme a variedade, as condições de crescimento, as saídas e a disponibilidade de água no solo (HEICHEL, 1983).

O aumento na produtividade de qualquer cultura depende de fatores como a genética, o clima, o solo, o manejo da cultura e da irrigação. Entre as dificuldades para expansão do cultivo da alfafa no Brasil está o desconhecimento da necessidade de irrigação da cultura no país (VILELA *et al.*, 2008).

Entre outros fatores, as quantidades e os momentos de aplicação de água variam em função da textura e da profundidade dos solos, das chuvas recebidas, da evapotranspiração, da influência dos lençóis freáticos, da quantidade e qualidade da água disponível, da densidade do cultivo e do tipo de cultivar (MARBLE, 1976; RINCKER, 1979; MARBLE *et al.*, 1986;



RINCKER *et al.*, 1987). Em consequência, a complexidade das interações entre todos esses fatores torna quase impossível a definição de um esquema de irrigação de aplicação geral. Quando bem manejada, a irrigação deve promover um crescimento lento e sustentado das plantas, evitando o desenvolvimento vegetativo excessivo e favorecendo o desenvolvimento reprodutivo. Um desenvolvimento vegetativo excessivo, como consequência da aplicação de água em demasia, aumenta a predisposição ao acamamento e reduz a produção de flores, com menor conteúdo de néctar. Por outro lado, uma severa deficiência de água gera plantas com pequeno desenvolvimento vegetativo, baixa produção de flores e sementes muito pequenas.

A suplementação hídrica por irrigação é uma das técnicas que podem ser adotadas para se minimizar os efeitos do déficit hídrico. Na maioria dos casos, os custos são elevados, e o acréscimo desejado e necessário na produtividade pode não ser atingido, comprometendo os resultados desejados pelo produtor. Isto pode ser atribuído, em grande parte, à falta de informações e ao consequente manejo inadequado da irrigação, principalmente com relação à quantidade de água e ao momento de aplicação.

Grande parte dos estudos de irrigação em alfafa foram conduzidos em regiões de clima temperado ou subtropical, portanto há necessidade de experimentos sobre consumo de água e sua relação com os aspectos produtivos para a cultura em regiões de clima tropical, visando a adaptação tecnológica para cultivos nessas regiões.

Para um manejo correto da irrigação da cultura de alfafa, é necessário conhecer as exigências hídricas da cultura no local e as características dos métodos e dos sistemas de irrigação utilizados, levando-se em conta os mais eficazes e de menor custo possível, objetivando maximizar o retorno econômico.

Enfim, o manejo de irrigação de qualquer cultura inclui o manejo da água (entradas e saídas) e do equipamento (sistema de irrigação). A irrigação adequada só é possível com um bom sistema e um bom método de monitoramento do consumo de água, e para isto é fundamental ter um bom projeto e fazer a manutenção constante dos equipamentos.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, J. M. A cultura da alfafa. **Comunicado Técnico**: EMBRAPA – Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), n. 56, junho/1990, p. 1-12. Disponível em:



<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/549341/a-cultura-da-alfafa>>. Acessado em: Nov. 2022.

BASIGALUP, D.; ROSSANIGO, R. Panorama actual de la alfafa en la Argentina. *In*: BASIGALUP, D. H. (Ed.). El cultivo de la alfafa en la Argentina. Buenos Aires: **Ediciones INTA**, 2007. p. 15-25. Disponível em: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-el_cultivo_de_la_alfafa_en_la_argentina.pdf>. Acessado em: Set. 2022.

FERREIRA, R. P.; PEREIRA, A. V.; BASIGALUP, D. H.; KOOP, M. M. Manejo da irrigação. *In*: FERREIRA, R. P. (Ed.) Cultivo e utilização da alfafa para alimentação de vacas leiteiras e equinos. **Sistema de Produção Embrapa**, 2015. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8104&p_r_p_-996514994_topicoId=9413>. Acessado em: Dez. 2022.

GUITJENS, J. C. Alfafa. *In*: STEWART, B.; NIELSEN, D. (Ed.). Irrigation of Agricultural Crops. Madison, Wisconsin, **USA: American Society of Agronomy**, 1990. p. 537-568.

HEICHEL, G. H. Alfafa. *In*: TEARE, I. D.; PEET, M.M. **Crop-water relations**. New York: John Wiley, 1983. p. 128-155.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katál**. Florianópolis, v. 10, n. esp., p. 37-45, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rk/a/HSF5Ns7dkTNjQVpRyvhc8RR/>>. Acessado em: Nov. 2022.

MARQUES, R. O.; GONÇALVES, H. C.; MEIRELLES, P. R. L.; FERREIRA, R. P. Utilização da alfafa na alimentação de caprinos. São Carlos, SP: **Embrapa Pecuária Sudeste**, 2017. p. 1-11. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170495/1/Circular77.pdf>>. Acessado em: Abr. 2022.

OLIVEIRA, F. S.; OLIVEIRA, F. S.; SILVA, R. A.; DANTAS, A. M. M.; FARIAS, O. R. Registro do primeiro cultivo de alfafa no Sertão Paraibano. **Revista Verde** (Pombal - PB - Brasil), v 9, n. 4, p. 207 - 211, out-dez, 2014. Disponível em: <<https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DJ2021019228>>. Acessado em: Jul. 2022.

OLIVEIRA, P. P. A. Seleção preliminar de cultivares de alfafa sob pastejo em condições tropicais, no município de São Carlos, SP. São Carlos: **Embrapa Pecuária Sudeste**, 2006. p. 9 Comunicado técnico. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/47886/selecao-preliminar-de-cultivares-de-alfafa-para-pastejo-em-condicoes-tropicais-no-municipio-de-pirassununga-sp>>. Acessado em: Jun. 2022.

OLIVEIRA, P. P. A.; LEDO, F. J. S. O uso de alfafa para pastejo bovino. Tecnologias para a produção de alfafa no Rio Grande do Sul. Pelotas, RS/Juiz de Fora, MG: **Embrapa**, 2008. p. 33-56. <<https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/olericultura/livros/TECNOLOGIAS%20PARA%20A%20PRODUCAO%20DE%20ALFAFA%20NO%20RS.pdf>>. Acessado em: Set. 2022.



PAULA, D. P.; SILVA, C. R. **Necessidades hídricas, métodos de irrigação e aspectos econômicos da cultura de alfafa**. Trabalho apresentado em abril de 1998 na disciplina de manejo e operação de sistemas de irrigação da FEIS-UNESP- Ilha Solteira sob responsabilidade do Prof. Dr. Fernando Braz Tangerino Hernandez. Disponível em: <<https://www2.feis.unesp.br/irrigacao/alfafa.htm>>. Acessado em: Fev. 2023.

PAULA, R. F. *et al.* Cultivo e utilização da alfafa para alimentação de vacas leiteiras e equinos. **Sistemas de produção Embrapa**. 2015, p. 1-100. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1019343>>. Acessado em: Fev. 2023.

RASSINI, J. B. Manejo de Água de Irrigação para Alfafa (*Medicago sativa* L.). **Rev. bras. zootec.**, 30(6):1681-1688, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbz/a/QfyhPpkYdDJ9sKsqS35rJGg/abstract/?lang=pt>>. Acessado em: Jan. 2023.

RASSINI, J. B.; MENDONÇA, F. C. Manejo de irrigação da alfafa. In: FERREIRA, R. P. *et al.* (Ed.). Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos. São Carlos: **Embrapa Pecuária Sudeste**, 2008. p. 3979. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE-2010/18201/1/PROCIJBR2008.00228.pdf>>. Acessado em: Jul. 2022.

RODRIGUES, A. A.; COMERON, E. A.; VILELA, D. Utilização de alfafa em pastejo para alimentação de vacas leiteiras. In: FERREIRA, R. P. *et al.* (Ed.). Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos. São Carlos: **Embrapa Pecuária Sudeste**, 2008. p. 345-378. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/39880>>. Acessado em: Jul. 2022.

TAYLOR, A. J.; MARBLE V. L. Lucerne irrigation and soil water use during bloom and seed set on a red-brown earth in south eastern Australia. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 26, p. 577-581, 1986. Disponível em: <<https://www.publish.csiro.au/an/ea9860577>>. Acessado em: Jun. 2022.

VILELA, D. *et al.* Prioridades de pesquisa e futuro da alfafa no Brasil. In: FERREIRA, R. P. *et al.* (Ed.). Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos. São Carlos: **Embrapa Pecuária Sudeste**, 2008. p. 441-455. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/47404/4/PROCIRPF2008.00235.pdf>>. Acessado em: Jun. 2022.