

## CAPÍTULO 13. ALFAFA NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS DE LEITE

Duarte Vilela, Eduardo Alberto Comeron e André Brugnara Soares

A produção mundial de leite se aproxima de 831 milhões de toneladas em 2017, aumento de 1,4% em relação ao ano anterior, devendo expandir na Ásia e, principalmente, nas Américas, estagnar na Europa e África e diminuir na Oceania (OCDE-FAO, 2016). Com a demanda caminhando para um trilhão de litros na próxima década, a América Latina poderá contribuir com boa parte deste volume, tendo em vista que o aumento da produção de leite ocorrerá, principalmente, nos países em desenvolvimento (INTERNATIONAL FARM COMPARISON NETWORK, 2014).

Duas características marcam a pecuária de leite latino-americana: a grande maioria dos países produz leite e não existe um modelo padrão. É grande a diversidade dos sistemas de produção de leite, em alguns, como Argentina, a produção se baseia no uso máximo de pastagens, sendo 60 a 65% da produção em pastagens com aveia (*Avena sativa* L.) e alfafa (*Medicago sativa* L.), suplementadas com silagem de milho ou sorgo e feno de alfafa, com complemento concentrado proteico-energético (farelo de soja e milho). Com algumas variantes, esta dieta é utilizada nas principais bacias leiteiras do País e permite produções de 8 mil kg/lactação de forma sustentável (COMERON; ROMERO, 2017). Com um sistema de produção de baixo custo, tornou-se um País competitivo na atividade, destacando-se como exportador líquido de lácteos (COMERON et al., 2016, DELABY et al., 2016). Por outro lado, os países predominantemente de clima tropical, entre eles o Brasil, que respondem por, aproximadamente, 23% da produção mundial de leite, próximo de 80% das propriedades leiteiras são pequenas e também utilizam o pasto como alimento, mas não são competitivos, sendo, até hoje, importadores de lácteos. Os motivos são muitos, mas a baixa produtividade em sistemas pouco tecnificados, tem grande peso na competitividade destes países. Ao analisar os dados censitários dos sistemas de produção de leite na Argentina, existe uma relação positiva entre a escala de produção e a eficiência produtiva, com o resultado econômico indo na mesma direção.

Aliado a tudo isso e para enfrentar a concorrência externa, os sistemas de produção que se projetam para o futuro próximo, deverão se pautar pela elevada produtividade, independentemente de suas características. Será cada vez mais premente o uso intensivo e racional dos fatores de produção, buscando-se o equilíbrio entre rendimentos biológicos e rentabilidade. Dentro do ambiente econômico de busca da eficiência para competir no mercado, para o produtor ter lucro máximo, deve optar pelo nível de produção ótimo e não mais pela produção máxima.

Diante dessa complexidade, identificar os parâmetros que mais interferem no lucro pode fazer a diferença e ser fundamental à sobrevivência do produtor na atividade. Neste sentido, não há dúvida de que a alimentação tem um peso substancial e sua seleção passa a ser importante. O pasto tem sido, comparativamente, o alimento mais barato e a alfafa, em função de seu potencial produtivo, alta qualidade e capacidade de produzir na maioria dos países latino-americanos, reúne qualificações para se alcançar o nível de produção ótimo e rentável.

### **13.1 A evolução da produção de leite no Brasil e na América Latina**

Nas últimas cinco décadas, a produção de leite no Brasil tem crescido sistematicamente, mesmo nos ambientes de intervenções do governo via planos econômicos, preços controlados, importações e desregulamentação da economia. Os primeiros dados da produção de leite foram registrados pela FAO em 1961, quando o País produziu 5,2 milhões de toneladas (FAO, 2016). Quando se considera toda a série histórica, 1961 a 2015, o crescimento da produção foi linear, sete vezes maior, com acréscimo de 30 milhões de toneladas em 54 anos (VILELA et al, 2017). Mas foi a partir de 1975 que a produção leiteira nacional deu um grande salto quantitativo e qualitativo com a criação da Embrapa em 1973. A abertura de novas fronteiras de produção a Oeste do País, incorporando o cerrado ao sistema produtivo nacional, deu suporte para este aumento, lembrando que a expansão de novas áreas não foi o único e principal fator responsável pelo crescimento da produção, mas sim o aumento da produtividade. De 1974 a 2015, enquanto o preço real do leite recebido pelo produtor nacional caiu 44,3%, a produção de leite aumentou 494%. Essa aparente contradição é explicada pela produtividade, que no mesmo período cresceu 245% (VILELA et al., 2017).

A adoção de tecnologias permitiu que a produtividade leiteira atingisse essa evolução. O aprimoramento da raça, da alimentação, da sanidade e do manejo do rebanho, fez com que o leite brasileiro começasse a ser notícia no cenário internacional. O Brasil já é o quarto maior produtor de leite do mundo e deve ganhar novas posições nas próximas décadas, crescendo mais rapidamente do que seus principais competidores. Entre os vizinhos do Cone Sul, o Brasil é destaque: dois terços da produção do cone sul (52 milhões de toneladas) e mais do que o dobro da produção leiteira da América do Sul (66,2 milhões de toneladas) é brasileira (INTERNATIONAL FARM COMPARISON NETWORK, 2015).

Na Argentina, a produção de leite teve uma evolução diferente entre 1970 a 2016. Em 1991, houve um aumento expressivo do volume de leite produzido (cerca de seis milhões de toneladas), atingindo o recorde de produção de quase 10 milhões toneladas em 2000, mas sendo posteriormente afetada. Na última estimativa anual da produção nacional de leite em 2016, a produção foi de 9,8 milhões toneladas (-12% em relação a 2015), exportando 1,6 milhões toneladas (16% da produção).

Uma característica clara da produção argentina é a sua "ocilação no crescimento variável da produção". Embora desde o início dos anos 90 até o presente momento, tenha sido observado um crescimento acumulado de 80% (equivalente a uma taxa anual média de + 3,5%), as variações ocorridas durante esse mesmo período foram marcantes: + 7%/ano de 91 a 99, -4,5% de 99 a 2003 e de + 4% de 2003 a 2012, terminando atualmente com um valor médio de 2012 a 2015, de + 0,25%/ano, segundo o relatório divulgado em documento interno do INTA (COMERON, 2017), sobre a situação setorial do leite bovino e linhas de ação de pesquisa. Nos últimos anos, um conjunto de fatores afetou recorrentemente a produção de lácteos nas principais bacias leiteiras argentinas, como: preços comprimidos das matérias-primas e produtos lácteos em geral, registros de precipitação em excesso com inundações por longo período, recomposições da base forrageira, aumento do número de fazendas encerrando a atividade leiteira, com limitações na absorção das vacas por outras fazendas leiteiras.

### **13.2 Produção de leite a pasto**

Do ponto-de-vista da alimentação do rebanho, pasto é o mais barato de todos os alimentos (FONTANELLI et al., 2000; VILELA; RESENDE, 2001). Os sistemas de produção de leite a pasto bem manejado necessitam de menores dispêndios com suplementação alimentar e proporcionam maiores retornos econômicos (TUPY et al., 2015). A intensificação da produção de leite em pastagens tropicais resulta em elevadas taxas de lotação, com respostas em produção de leite por área entre 40 a 60 kg de leite/ha/dia sem suplemento (VILELA et al., 1996) e entre 70 a 100 kg de leite/ha/dia com suplemento (VILELA et al., 2005, 2007).

Análises conduzidas no Brasil (VILELA et al., 1996; VILELA; RESENDE, 2001) mostraram que a produção de leite a pasto bem manejado tem sido a mais viável economicamente, apresentando margem de lucratividade próxima a 30%, quando comparada a modelos confinados. Resende et al. (2005) analisando dados de pesquisa conduzida por Vilela et al. (1996), os quais compararam o desempenho de vacas Holandesas (potencial médio de 6.250 kg de leite por lactação) em sistemas confinado e a pasto, mostraram que as margens brutas obtidas em pasto foram superiores em relação ao modelo de produção em confinamento tipo "free-stall". Comprovaram que, mesmo com nível de produtividade menor, a produção de leite em pastagem foi economicamente mais viável. A disponibilidade de forragem abundante e de boa qualidade proporcionou redução de custos, principalmente com silagens e concentrados, itens que têm grande peso no custo de produção.

À semelhança do trabalho conduzido na região Sudeste do Brasil, Fontanelli et al. (2000) nos Estados Unidos, Flórida, compararam sistemas de produção de leite em modelo confinado e em pastagem mista de *Cynodon* e Azevém (*Lolium perenne*). Concluíram que a produção de leite das vacas em confinamento foi 20% maior (29 kg/vaca/dia versus 24 kg/vaca/dia), porém apresentaram custo com alimentação 9% superior. Os dois estudos reforçam a premissa da maior competitividade dos sistemas focados na pastagem e indicam serem estes os modelos que devem predominar futuramente nos principais países produtores e exportadores de leite, destacadamente nas regiões onde há maior preço da terra e da mão de obra. Neste contexto, as fazendas latino-americanas, para se lançarem no mercado internacional de lácteos, precisam ser mais competitivas.

Assim, no futuro, técnicas modernas de nutrição, genética, sanidade e, principalmente, a escolha da forrageira certa a ser utilizada na alimentação do rebanho a pasto, devem estar integradas para otimizar o lucro da atividade leiteira.

A introdução de espécies forrageiras modernas e com grande potencial de resposta ao uso de tecnologias tem sido um fator preponderante para que os sistemas a pasto, tecnicamente menos produtivos, porém com grandes vantagens comparativas, tenham maior lucratividade (RESENDE et al.,2005). O ajuste do manejo da pastagem requer conhecimentos prévios sobre os fatores que afetam a produção de forragem e, por consequência, a produção por área. Portanto, na utilização das pastagens, o conhecimento das características morfológicas e fisiológicas da planta é essencial para se estabelecerem procedimentos adequados de manejo.

Entre os alimentos disponíveis à alimentação de vacas leiteiras, o concentrado tem grande peso no custo de produção de leite e, desta forma, o seu uso deve estar associado à produtividade da vaca e a relação entre preço do leite e do concentrado. Produtividades superiores a 4.500 kg/vaca/lactação é fundamental que se recorra à suplementação com concentrados em pastagens tropicais. O nível e o tipo de proteína, assim como o nível de energia do concentrado, também afetam a produção de leite e, conseqüentemente, o custo de produção. Neste sentido, Vilela et al.(2003) fixaram a quantidade de concentrado e avaliaram se o nível de energia interfere na produção de leite de vacas a pasto em condições tropicais, comprovando que a produção de leite foi superior com concentrado de alto energia, comparativamente ao concentrado normal (23,6 kg/vaca/dia versus 19,7 kg/vaca/dia).

### 13.3 Produção de leite a pasto de alfafa

Na América Latina há pouco mais de 3,6 milhões de hectares cultivados com alfafa, com destaque para a Argentina, com aproximadamente 3,2 milhões de hectares, Chile, com 170 mil hectares, seguido por Peru e Uruguai com 120 mil e 70 mil hectares, respectivamente (INTERNATIONAL TRADE CENTER, 2017).

No Brasil, a área com alfafa é tímida, próxima a 35 mil hectares, destacando-se na Região Sul pelo valor comercial como feno para abastecer haras, mas pode ser cultivada na maior parte do território nacional, destacando-se pela elevada produtividade, baixa estacionalidade de produção, excelente qualidade da forragem e boa aceitabilidade, com excelente potencial para produção de leite (VILELA et al., 2008). Na Região Sudeste, mais recentemente tem sido utilizada para animais de alto valor genético em sistemas intensivos de produção de leite (Figura 1).



**Figura 1.** Vacas de alto potencial genético em pastejo de alfafa na região Sudeste do Brasil.  
Foto: Waldomiro Barioni Junior

A alfafa apresenta muitas características favoráveis à sua recomendação em sistemas intensivos de produção de leite a pasto, seja fornecida exclusiva ou como complemento de gramíneas tropicais (RODRIGUES et al., 2008; VILELA et al., 1994, 2008). A baixa estacionalidade da produção e o excelente valor nutritivo (alto teor de proteína, baixo teor de fibra e alta digestibilidade), a credenciam para participar da dieta, principalmente, em região tropical pelo equilíbrio nutricional, tendo em vista que os volumosos produzidos nesta região, normalmente apresentam pior qualidade, o que afeta o consumo e, conseqüentemente, o desempenho animal.

Vilela et al. (1994), na Região Sudeste no Brasil, avaliaram dois sistemas de produção de leite de vacas da raça Holandesa com alto potencial de produção: um tendo o pasto de alfafa como único alimento e o outro em confinamento, recebendo dieta completa a base de silagem de milho e concentrado. Pela composição química e a digestibilidade da alfafa utilizada pode-se antever o seu valor nutritivo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição química e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) do pasto de alfafa em três épocas de avaliação na Região Sudeste do Brasil.

Parâmetro	Período			Média
	abril/Junho	Julho/Setembro	Outubro/Dezembro	
Matéria seca (%)	16,6	20,1	17,4	18,1
Proteína bruta (% MS)	26,1	26,8	24,4	25,9
FDN (% MS)	39,8	35,5	45,0	40,1
DIVMS (% MS)	72,0	72,5	65,2	69,9

Fonte: Vilela et al. (1994).

Os autores concluíram que o pasto de alfafa foi viável como alimento exclusivo para vacas em lactação, suportando 3,0 vacas/ha e proporcionando produção média diária de leite de 20 kg/vaca, sem comprometer o peso vivo e a eficiência reprodutiva dos animais. Além do mais, teve margem bruta melhor e não se observou casos de timpanismo, quando as vacas foram gradualmente acostumadas à pastagem de alfafa.

Prioridades de pesquisa para alfafa no Brasil foram levantadas por Vilela et al.(2008). Concluíram que existem poucos trabalhos de pesquisa em condições tropicais sobre a produção de leite em pastagem de alfafa e estes devem ser incentivados tendo em vista que, praticamente, após dez anos da pesquisa o quadro não se modificou.

Ao revisar uma série de pesquisas sobre a produção de leite a pasto de alfafa (Tabela 2), pode-se comprovar seu potencial como alimento exclusivo (19,1 a 24,7 kg/vaca/dia) ou quando suplementado (23,1 a 35,0 kg/vaca/dia), independentemente do país onde foi conduzida a pesquisa.

**Tabela 2.** Produção de leite de vacas (kg/vaca/dia) em pastagens de alfafa como alimento único ou não, em alguns países segundo seus autores.

Autor	País	Pasto	Pasto + Suplemento	Tipo de suplemento
Castillo et al. (1993) <sup>1</sup>	Argentina	19,1	26,6	Milho-fubá (6,0 kg/vaca/dia)
Castillo et al.(1992) <sup>1</sup>	Argentina	24,7	28,3	Trigo-farelo (7,0 kg/vaca/dia)
Combs et al. (1991) <sup>1</sup>	USA	-	35,0	Concentrado <sup>3</sup> (14 kg/vaca/dia)
Castillo & Gallardo (1995) <sup>1</sup>	Argentina	-	21,0	Milho – Silagem (45% dieta)
Vilela et al. (1994) <sup>1</sup>	Brasil	23,6	-	Sem suplemento (24 h pastejo)
Comeron et al. (2001) <sup>2</sup>	Argentina	20,0	-	Sem suplemento (24 h pastejo)
Rodrigues et al. (2008) <sup>2</sup>	Brasil	-	26,0	Com suplemento*(24 h pastejo)
Kuwahara et al.(2014, a, b) <sup>2</sup>	Brasil	-	25,0	Com suplemento* (4h pastejo)
Variação		19,1 a 24,7	21,0 a 35,0	

<sup>1</sup> Dados de produção de leite nos primeiros 100 dias de lactação; <sup>2</sup> Dados de produção de leite na lactação completa; <sup>3</sup> Concentrado com 21,6% proteína bruta. \* Suplemento: Silagem de milho (6,6 kg MS/vaca/dia) + Concentrado (5 kg/vaca/dia).

Considerando as exigências nutricionais de vacas em lactação com potencial superior a 6.000 kg/lactação e a composição química do pasto de alfafa como único alimento, a dieta normalmente apresenta desequilíbrio na relação energia/proteína, sendo necessário neutralizar o excesso de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) no rúmen. Castillo e Gallardo (1995) indicam que uma concentração ótima de nitrogênio amoniacal no rúmen pode variar de 5 a 25 mg/% de N-NH<sub>3</sub>, dependendo das características da dieta. Como os animais em pastagem de alfafa normalmente se encontram com níveis acima dos mencionados, é necessário o suplemento energético durante todo o ano.

Pesquisas conduzidas por Vilela et al. (1994, 1997) na Região Sudeste do Brasil, indicaram que vacas da raça Holandesa, mantidas 24 horas em pastagem de alfafa ou de *coast-cross* (*Cynodon dactylon*), interrompem o pastejo nas horas mais quentes do dia, compensando no final da tarde e durante parte da noite, totalizando 8 horas diárias de pastejo. Com ambas forrageiras, concluíram que este tempo foi suficiente para consumirem nutrientes para permitir produções diárias de 20 kg de leite/vaca, sem suplemento, no caso da alfafa ou com 6 kg de concentrado/vaca/dia, no caso da pastagem de *coast-cross*.

Na mesma região, Netto et al.(2008) mostraram que a utilização do pasto de alfafa por vacas no terço médio da lactação, suplementado diariamente com silagem de milho mais 5,0 kg de concentrado, permitiu média diária de produção de leite de 25 kg. Concluíram que este manejo contribuiu significativamente para reduzir o custo de produção de leite, seja na economia significativa na quantidade diária de concentrado (3,0 kg) e de silagem de milho utilizados para esse nível de

produção. Com base neste trabalho, Vinholis et al. (2008) registraram redução no custo de produção de leite de 9% e 15% para dietas em que a alfafa participou com 20% e 40% da matéria seca da dieta total, respectivamente. Concluíram que as principais vantagens da utilização da alfafa na dieta de vacas leiteiras, foi eliminar ou reduzir o concentrado, dependendo do nível de produção de leite, assim como diminuir o teor proteico do concentrado, dois fatores importantes na composição do custo de alimentação em sistemas intensivos de produção de leite. Acrescenta-se, ainda, a menor dependência na utilização da silagem na época da seca e maior taxa de lotação média anual, com consequência positiva na produção de leite por área. Outro ponto relevante, e que também impacta favoravelmente no custo de produção, foi a eliminação da aplicação de fertilizantes nitrogenados no decorrer do ano (TUPY et al., 2015).

Dando continuidade às linhas de pesquisa com produção de leite a pasto de alfafa na Embrapa Pecuária Sudeste em São Paulo, Kuwahara et al. (2014a, 2014b) compararam o sistema tradicional de produção de leite, com o sistema a pasto com duração de 1, 2 e 4 horas logo após as ordenhas das 5:00 e 16:00 horas. Em ambos os sistemas as produções médias das vacas foram de 25 kg/dia, recebendo concentrado mais silagem de milho no período da seca e pasto de capim Tanzânia no período das águas. O pastejo por 1 hora foi à tarde e os demais (2 e 4 horas) foram, metade pela manhã e metade à tarde. As margens de lucro, relativas ao sistema tradicional, foram de 2,7; 5,0 e 7,5%, respectivamente, devido, principalmente, ao menor consumo de concentrado, composto principalmente de farelo de soja. A produção de leite e o peso vivo das vacas foram praticamente constantes, não se observando diferenças significativas, independentemente dos sistemas. Os animais ingeriram 2,7; 5,0 e 6,1 kg MS de alfafa proveniente do pasto por 1, 2 e 4 horas, respectivamente.

O sistema preconizado de pastejo em alfafa na Embrapa Pecuária Sudeste é utilizar a alfafa como parte da dieta de vacas leiteiras, suplementando com silagem de milho e concentrado, no período da seca, e forrageira tropical (capim Tanzânia ou Tobiata) e concentrado, no período das águas. Na época da seca e das águas, o concentrado era distribuído duas vezes ao dia, 40% pela manhã e 60% à tarde e, na seca, acrescentava-se a silagem. Em ambas as estações estes alimentos foram fornecidos após o pastejo em alfafa, objetivando não interferir no consumo desta forrageira. À tarde, após o segundo pastejo em alfafa, os animais ficavam livre para pastejar a forrageira tropical, o que ocorreu, preponderantemente, à noite. Entretanto, na época das águas, o pastejo de alfafa à noite requer muita atenção, porque se chover em excesso, o pisoteio intenso pode prejudicar a coroa da alfafa afetando a sua densidade e persistência. Para animais com produção superior a 6.000 litros de leite/lactação recomenda-se alfafa participando com 30 a 40% da matéria seca consumida (KUWAHARA, 2014a, 2014b).

Os benefícios de se adicionar silagem de milho em uma dieta que tem alfafa como um dos seus componentes principais são: fornece a energia em déficit, equilibra a proteína de alta degradabilidade, que está em excesso e, reduz os propensos casos de timpanismo (RODRIGUES et al., 2008).

Na Argentina, país líder na utilização de alfafa na América Latina, Basigalup e Rossanigo (2007) e Comeron et al (2015), no Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA), traçaram perspectivas para esta forrageira e a consideraram singular pelas características favoráveis à produção de leite a pasto. Comeron et al. (2002), avaliando o pastejo com vacas de alta produção, concluíram que não se deve utilizar o pasto de alfafa como alimento exclusivo, quando a produção de leite for superior a 5.000 litros por lactação, em virtude de possível perda de condição corporal com consequências na eficiência reprodutiva.

Para prevenir casos de timpanismo com alfafa, o INTA recomenda a sua desidratação por quatro horas após o seu corte (Figura 2). Essa técnica é recomendada para áreas mais extensas por exigir máquinas apropriadas e por trazer outros benefícios, reduz a perda da forragem durante o consumo e permite um rebrote uniforme da área. Em áreas onde há fezes após o pastejo, os animais não consomem a forragem, mas com o corte antecipado se reduz estas ocorrências (COMERON et al., 2015).



**Figura 2.** Pastejo de vacas em área de alfafa cortada e enleirada para consumo na Argentina.

Fotos: Eduardo Alberto Comeron (INTA)

Com base em amplas revisões, Vilela (1994, 2001) recomenda a suplementação da pastagem de alfafa de acordo com o nível de produção de leite. Segundo o autor, para vacas com potencial de produção até 6.000 kg por lactação, suplementar apenas com minerais, produções entre 6.000 e 7.500 kg, além da suplementação mineral, deve-se recorrer à suplementação com concentrado, preferencialmente rico em energia e, quando a produção de leite for superior a esta, além destes

suplementos, fornecer um concentrado com proteína de baixa degradabilidade no rúmen, evitando-se os que contêm ureia em sua formulação.

É importante considerar nos sistemas de produção de leite que: 1) os melhores resultados em leite e sólidos são obtidos quando a alfafa constitui parte da dieta; 2) esperam-se produções individuais de 8.000 kg/lactação e com condição corporal normal, com dieta 30:30:10:30 a base de silagem de milho: pasto de alfafa: feno de alfafa; concentrado proteico-energético (milho e grão de soja). Esta dieta tem sido eficiente tanto no Brasil quanto na Argentina para manter vacas com alta produtividade durante todo o ano, tendo em vista que cobre os requerimentos de energia metabolizável (EM), proteína degradável a nível de rúmen (PDR) e proteína não degradável a nível de rúmen (PNDR). Com a fibra proveniente do feno, pode-se alcançar um consumo próximo de 22 kg de matéria seca/vaca/dia, o que é aceitável, embora necessário observar o limite total de fibra (NDF); 3) a alfafa fresca pode trazer problemas como alimento a vacas pelo alto risco de timpanismo e pela elevada concentração de proteína de rápida degradação a nível de rúmen (PDR); 4) o propósito é destacar e valorizar a alfafa em um contexto multiuso e contínuo na dieta de animais geneticamente superiores. A chave para o uso da alfafa a pasto é obter alta eficiência da forragem produzida. Nesse sentido é possível utilizar 85 a 90% da forragem produzida fazendo o pastejo até a altura de 5 cm do solo, mantendo-se a ocupação em parcelas de 1 ou 2 ou 3 dias de ocupação, dependendo do clima e do potencial produtivo do animal.

Pode-se concluir que há várias vantagens na produção de leite a pasto de alfafa, mas duas se destacam. A primeira é relativa ao custo de produção, reduz o requerimento de concentrado e a concentração proteica deste, além de reduzir a necessidade de suplementação com silagens. A segunda se refere ao ambiente, elimina a necessidade de aplicação de fertilizantes nitrogenados e com isso reduz a probabilidade de contaminação do lençol freático com nitrato, bem como melhora as propriedades químicas (a inoculação da semente de alfafa contribui com 100 kg de N residual para a cultura subsequente), físicas (aeração e drenagem) e biológicas do solo. Em ambos os casos aumenta a lucratividade da atividade leiteira.

## Referências

- BASIGALUP, D. H.; ROSSANIGO, R. Panorama actual de la alfalfa en la Argentina. In: BASIGALUP, D. H. (Ed.). **El cultivo de la alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2007. p. 15-25.
- CASTILLO, A. A.; GALLARDO, M. R. Suplementación de vacas lecheras en pastoreo de alfalfa con concentrados y forrajes conservados. In: HITANO, E. H.; NAVARRO, A. (Ed.). **La alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: Editar, 1995. p. 197-204.
- CASTILLO, A. A.; GALLARDO, M. R.; GAGGIOTI, M. C.; QUAINO, O. R. **Suplementación de vacas lecheras en pastoreo de alfalfa con afrechillo de trigo**. Rafaela: INTA, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, 1992. 3 p. (INTA. Información del área de investigación en Producción Animal, 104).
- CASTILLO, A. A.; GALLARDO, M. R.; GAGGIOTI, M. C.; QUAINO, O. R. **Suplementación de vacas lecheras en pastoreo de alfalfa con grano de maíz molido**. Rafaela: INTA, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, 1993. 5 p. (INTA. Información del área de investigación en Producción Animal, 110).
- COMBS, D.; ALBRESHT, K.; VAUGHAN, K. **Comparison of a rotational grazing system with a confinement-stored forage system for dairy cows**. Madison: University of Wisconsin, Dairy Science Department, 1991. 4 p. (Lisa progress report, 1991).
- COMERON, E. A. **Informe de la situación sectorial de leche bovina y líneas de acción**. [S.l.: s.n.], 2017. Documento interno del Programa Nacional de Producción Animal del Integrador de Leche Bovina del INTA.
- COMERON, E. A.; FERREIRA, R. P.; VILELA, D.; KUVAHARA, F. A.; TUPY, O. Utilização da alfafa em pastejo para alimentação de vacas leiteiras. In: FERREIRA, R. de P.; VILELA, D.; COMERON, E. A.; BERNARDI, A. C. de C.; KARAM, D. (Ed.). **Cultivo e utilização da alfafa em pastejo para alimentação de vacas leiteiras**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 131-149.
- COMERON, E. A.; MACIEL, M.; ROMERO, L. A.; CUATRÍN, A. Desempeño productivo y reproductivo de un rodeo lechero Holstein em condiciones de alimentación pastoril. **Revista Argentina de Produção Animal**, v. 21, p. 226, 2001. Suplemento 1.
- COMERON, E. A.; ROMERO, L. A.; ARONNA, M. S.; CHARLON, V.; QUAINO, O. A.; VITULICH, C. Respuesta productiva de vacas de raza Jersey y Holando sometidas a dos sistemas de alimentación: producción y composición química de la leche. **Revista Argentina de Produção Animal**, v. 22, p. 41, 2002. Suplemento.
- COMERON, E.; ROMERO, L.; VERA, M.; VILLAR EZCURRA, J.; MACIEL, M.; CHARLÓN, V.; TIERI, M. P.; SALADO, E. Algunas consideraciones sobre la evolución del proceso de intensificación de la lechería argentina y los aportes del Inta. **Información Técnica de Producción Animal**, ano 4, n. 2, p. 1-3, Nov. 2016. (Publicación miscelánea).
- COMERON, E. A.; ROMERO, L. A. La utilización de pasturas de alfalfa en los sistemas lecheros intensificados. **Información Técnica de Producción Animal**, ano 4, n. 2, p. 5-16, Sept. 2017. (Publicación miscelánea).
- DELABY, L.; PAVIE, J.; MCCARTHY, B.; COMERON, E. A.; PEYRAUD, J. L. Les legumineuses à l'élevage de demain. **Journées AFPP Paris**, v. 226, p. 77-86, Mars 2016.
- FAO. **Faostat**: statistics division, trade, download data, crops and livestock products. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/E>>. Acesso em: 8 nov. 2016.

FONTANELLI, R. S.; SOLLENBERGER, L. E.; STAPLES, C. R. **Dairy cow performance pasture-based feeding systems and in confinement**. Gainesville: University of Florida, Agronomy Department, 2000. 23 p.

INTERNATIONAL FARM COMPARISON NETWORK. **World dairy map 2014**. Kiel: IFCN, 2014. Disponível em: <<http://www.ifcdairy.org/en/start/index.php>>. Acesso em: 1 jul. 2014.

INTERNATIONAL TRADE CENTER. **Current job openings**. 2017. Disponível em: <<http://legacy.intracen.org/>>. Acesso em: 1 jul. 2017.

KUWAHARA, F. A.; FERREIRA, R. P.; TUPY, O.; COSTA, C.; MEIRELLES, P. R. L.; MOREIRA, A. L.; AMBIEL, A. C. Performance of dairy cows under grazing alfalfa: nutritional management for the summer season. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 51., 2014, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2014a. 1 CD-ROM.

KUWAHARA, F. A.; FERREIRA, R. P.; TUPY, O.; COSTA, C.; MEIRELLES, P. R. L.; MOREIRA, A. L.; AMBIEL, A. C. Performance of dairy cows under grazing alfalfa: nutritional management for the winter season. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 51., 2014, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2014b. 1 CD-ROM.

OCDE-FAO Agricultural Outlook 2015-2024. Rome: FAO, 2016. DOI: 10.1787/agr\_outlook-2015-en.

PERES NETTO, D.; RODRIGUES, A. de A.; VINHOLIS, M. de M. B.; FERREIRA, R. de P.; NOGUEIRA, P. C.; CAMARGO, A. C. de; WECHSLER, F. S. Alfafa em pastejo como parte da dieta de vacas leiteiras: composição do leite e avaliação econômica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia: Ed. da UFPA, 2008. 1 CD ROM.

RESENDE, J. C.; STOCK, L. A.; VILELA, D. Potencial econômico da produção de leite em pastagens de *Cynodon*. In: VILELA, D.; RESENDE, J. C. de; LIMA, J. (Ed.). **Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 226-251.

RODRIGUES, A. de A.; COMERÓN, E. A.; VILELA, D. Utilização da alfafa em pastejo para alimentação de vacas leiteiras. In: 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. p. 345-378.

TUPY, O.; FERREIRA, R. de P.; VILELA, D.; ESTEVES, S. N.; KUWAHARA, F. A.; ALVES, E. Viabilidade econômica e financeira do pastejo em alfafa em sistemas de produção de leite. **Revista de Política Agrícola**, ano 24, n. 2, p. 102-116, abr./maio/jun. 2015.

VILELA, D. Potencialidade do pasto de alfafa (*Medicago sativa* L.) para produção de leite. In: WORKSHOP SOBRE POTENCIAL FORRAGEIRA DA ALFAFA (*Medicago Sativa* L.) NOS TRÓPICOS, 1994, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 205-217.

VILELA, D. Produção de leite em pastagem de alfafa. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 211, p. 38-43, 2001.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F. de; RESENDE, J. C. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de *coast-cross*. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 6, p. 1228-1244, 1997.

VILELA, D.; CÓSER, A. C.; PIRES, M. F. A.; MALDONADO, H. V.; CAMPOS, O. F.; LIZIEIRE, R. S.; RESENDE, J. C.; MARTINS, C. E. Comparação de um sistema de pastejo rotativo em alfafa com um sistema de confinamento para vacas de leite. **Archivo Latinoamericano de producción animal**, v. 2, n. 1, p. 69-84, 1994.

VILELA, D.; FERREIRA, A. M.; RESENDE, J. C.; LIMA, J. A.; VERNEQUE, R. S. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça holandesa em pastagem de *coast-cross*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 2, p. 443-450, 2007.

VILELA, D.; FERREIRA, R. de P.; RODRIGUES, A. A.; RASSINI, J. B.; TUPY, O. Prioridades de pesquisa e futuro da alfafa no Brasil. In: FERREIRA, R. de P.; RASSINI, J. B.; RODRIGUES, A. de A.; FREITAS, A. R. de; CAMARGO, A. G. de; MENDONÇA, F. C. (Ed.). **Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. p. 441-455.

VILELA, D.; MATOS, L. L.; ALVIM, M. J.; MATIOLLI, J. B. Utilização de soja integral tostada na dieta de vacas em lactação, em pastagem de *coast-cross* (*Cynodon dactylon* L. Pers.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1243-1249, 2003. DOI: 10.1590/S0102-09352007000200026.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. de. Custo de produção de leite segundo o sistema de produção a pasto ou confinado. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá-PR. **Anais...** Maringá: Ed. da UEM, Departamento de Zootecnia, 2001. p. 218-241.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. de; LEITE, J. L. B.; ALVES, E. R. de A. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, ano 26, n. 1, p. 5-24, jan./fev./mar. 2017.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. de; LIMA, J. A. (Ed.). **Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 251 p.

VINHOLIS, M. M. B.; ZEN, S.; BEDUSCHI, G.; SAMENTO, P. H. L. Análise econômica de utilização de alfafa em sistemas de produção de leite. In: 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. p. 411-434.