

## Forragens conservadas para o semiárido nordestino: suporte alimentar e potencial de mercado

Guilherme Ferreira da Costa Lima<sup>1</sup>  
Fernanda Daniele Gonçalves Dantas<sup>2</sup>  
Claudio Adriano Correia de Lima<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador Embrapa/EMPARN

<sup>2</sup> Doutoranda UFRPE

<sup>3</sup> Extensionista EMATER-RN/EMPARN

### RESUMO

As tecnologias de conservação de forragens, como a ensilagem e a fenação, associadas ao manejo da palma forrageira, representam ferramentas indispensáveis na construção de modelos pecuários lucrativos, particularmente para as pequenas e médias propriedades da região semiárida brasileira. A conexão desses modelos ao mercado consumidor por meio de uma cadeia de agroindústrias de produtos de origem animal, com alto valor agregado, poderá representar uma esperança de emprego e renda para uma população de 22 milhões de habitantes, que aguarda ansiosa por opções que não incluam o êxodo rural. Embora possa parecer contraditória a recomendação da pecuária como atividade viável para uma região com reconhecida fragilidade ambiental, ela representa uma das poucas opções de negócio para os sistemas de produção em regime de sequeiro. Esta revisão procurará abordar as espécies forrageiras e os métodos de conservação disponíveis e com maior aptidão para proporcionar maior suporte forrageiro aos rebanhos da região, particularmente nos períodos de seca. Será abordado ainda o mercado existente de forragens conservadas, empresas envolvidas, restrições para a prestação de serviços de conservação de forragens e novas opções de alimentos conservados existentes no mercado.

**Palavras-chave:** feno, mercado, palma forrageira, reservas forrageiras, silagem

### Conserved forage for the northeastern semi-arid region: food support and market potential

### ABSTRACT

Fodder conservation technologies, such as silage and haymaking, associated with the management of cactus pear, are indispensable tools for the construction of a profitable livestock model, particularly for the small and medium farms of the Brazilian semiarid region. The connection of these models to the consumer market, through a chain of small agroindustries of animal products, with high aggregate value, could represent a hope of employment and income for a population of 22 million inhabitants, who looks forward to options that do not include the rural exodus. Although the recommendation of livestock farming as a viable activity for a region with recognized environmental fragility may seem contradictory, it represents one of the few business options for rainfed production systems. This review will seek to address forage species and conservation methods available and better able to provide increased forage support to herds in the region, particularly during periods of drought. It will also address the existing market for conserved fodder, companies involved, restrictions to the provision of forage conservation services and new options for conserved food on the market.

**Key words:** cactus pear, forage reserves, hay, market, silage



Recebido em: 31/10/2018

Aceito em: 09/11/2018

Publicado em: 03/01/2019

Autor correspondente: [guilhermeemparn@hotmail.com](mailto:guilhermeemparn@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

Estima-se que até o ano 2050 as necessidades alimentares mundiais para uma população de nove bilhões de pessoas exigirão um aumento de 60% da produção e a demanda global por produtos pecuários aumentará 70% em relação ao ano 2000. Esse desafio só poderá ser superado por uma intensificação sustentável da produção agropecuária, o que requer uma grande reflexão a todos os pesquisadores, técnicos e demais envolvidos na produção de alimentos (Jobim e Bumbieris Jr., 2015).

Quando se aborda a temática da viabilidade ou não da pecuária na região semiárida nordestina, muitos autores são enfáticos em desestimular a atividade em função da extrema estacionalidade da disponibilidade de forragens, da baixa capacidade de suporte dos pastos nativos, da severa restrição de área dos estabelecimentos rurais, das secas periódicas e errática distribuição das chuvas, além da baixa produção de grãos na região para formulação de concentrados.

Por outro lado, a pecuária tem grande expressão econômica e social no Nordeste, incluindo-se entre algumas das poucas atividades com possibilidade de viabilização em sistemas de sequeiro na região. Ela é muito menos afetada e muito mais resistente às intempéries climáticas que a agricultura. Os ruminantes têm representado através dos tempos, a principal poupança do agricultor familiar do semiárido e um dos principais fatores para a garantia da segurança alimentar das famílias rurais e geração de emprego e renda na região.

É de conhecimento geral que a exploração pecuária extensiva em regiões áridas e semiáridas requer a utilização de grandes áreas, principalmente em decorrência da baixa capacidade de suporte dos pastos nativos. Segundo Silva e Costa (2014) existe na região semiárida nordestina um milhão de estabelecimentos com área inferior a cinco hectares, sendo uma das regiões semiáridas mais populosas do mundo, com cerca de 22 milhões de habitantes, que necessitam de opções de emprego e renda que permitam evitar o êxodo rural e o agravamento da já caótica situação das periferias das grandes cidades do Nordeste.

Guimarães Filho e Lopes (2001), afirmam que nas áreas mais secas da região são necessários 200 a 300 ha para manter, em condições semiextensivas, um rebanho caprino ou ovino de corte de 300 matrizes. Para os autores, esse número representa o rebanho mínimo necessário para viabilizar a acumulação de meios de produção de uma família.

Com a baixa capacidade de suporte dos pastos nativos e a pequena área dos estabelecimentos rurais e das pastagens cultivadas, são limitadas as alternativas para o desenvolvimento de uma pecuária sustentável para a agricultura familiar no semiárido, fora da produção intensiva de forragens e da utilização de práticas de conservação de forragem. As graves perdas ocorridas na pecuária nordestina nos últimos seis anos de seca refletem a fragilidade das reservas de forragens existentes.

Esta revisão procurará abordar as espécies forrageiras e os métodos de conservação disponíveis e com maior aptidão para proporcionar maior suporte forrageiro aos rebanhos da região, particularmente nos períodos de seca. Serão incluídos nessa abordagem, não apenas os processos tradicionais de conservação de forragem como a ensilagem e a fenação, mas forrageiras como a palma, que permite o “armazenamento no campo” de importantes e estratégicas reservas. Será considerado ainda o mercado existente de forragens conservadas, empresas envolvidas, empecilhos para a prestação de serviços de conservação de forragens e novas opções de alimentos conservados existentes no mercado.

## PLANEJAMENTO DE RESERVAS FORRAGEIRAS ESTRATÉGICAS

O planejamento na utilização de forragens conservadas se torna importante para equilibrar a disponibilidade de

forragem de forma estratégica dentro do sistema de produção, assegurando alimento em quantidade e qualidade para o rebanho sem comprometer a estabilidade financeira da propriedade (Bumbieris Jr. et al., 2008)

Dentre as tecnologias capazes de elevar a eficiência de produção de sistemas de produção pecuária no Nordeste brasileiro, Araújo et al. (2003) relacionam as seguintes: produção e conservação de forragens, esquemas de suplementação alimentar durante épocas críticas, utilização de subprodutos e resíduos da agroindústria, disseminação e uso de forrageiras mais produtivas, recuperação de pastagens degradadas e sistemas alternativos de pastejo.

Para Reis et al. (2006) a definição sobre as alternativas capazes de minimizar os efeitos da estacionalidade na produção das plantas forrageiras, deve ser coerente com o nível de exploração pecuária. Para os autores, o uso da conservação de forragens, a suplementação concentrada no pasto e o uso da irrigação, são alternativas utilizadas para contornar a escassez de pasto no período seco.

No entanto, Jobim e Bumbieris Jr. (2015) ressaltam que a conservação de forragens adquire caráter de importância no planejamento das fazendas, pois em função de seu custo mais elevado torna-se necessário uma adequada condução do processo, com intuito de não inviabilizar a estratégia.

O planejamento da utilização de forragens conservadas como a silagem, requer, segundo Doonan et al. (2004), que cada produtor considere quatro questões chave:

- 1) Por que silagem? Qual sua meta de manejo e como você vai modificar seu sistema produtivo para pagar e ter lucro com a operação de ensilagem?
- 2) Existem alimentos em excesso para ensilar? Você pode plantar ou comprar forragem adicional para produzir silagem?
- 3) É a ensilagem a estratégia de melhor custo:benefício para alcançar sua meta?
- 4) Como irá o processo de ensilagem influenciar positiva ou negativamente, outras atividades na sua fazenda?

A eficácia da ensilagem e fenação como alternativas para a convivência com a escassez de forragens nos períodos de seca do semiárido, tem sido mencionada nos antigos e atuais estudos da viabilidade da pecuária regional. No entanto, ao serem avaliados os índices de adoção dessas práticas pelos criadores da região, torna-se difícil compreender a pequena popularidade dessas tecnologias em um ambiente onde o armazenamento de forragens é, praticamente, uma condição essencial à eficiência produtiva dos rebanhos (Lima, 2009).

Observa-se que a problemática da adoção de práticas de armazenamento de forragens no Nordeste, além das questões estruturais de crédito, disponibilidade de máquinas, pequena participação das cooperativas e prefeituras e limitações no processo de assistência técnica, carrega em sua essência um gargalo cultural de resistência aos riscos e às novas tecnologias, que só encontra solução no processo educativo e de conscientização dos produtores.

O cenário dos agricultores familiares do semiárido, entre outros problemas engloba as seguintes características: baixo nível de instrução dos produtores e gerentes, severa descapitalização e conseqüente baixa capacidade de investimento, aversão a riscos, limitação das áreas de cultivo, baixa e errática precipitação, insuficiente assistência técnica e inadimplência e baixo acesso às linhas de crédito.

Qualquer tentativa de reverter o panorama de escassez de alimentos para os rebanhos do semiárido passa, necessariamente, por um amplo programa de assistência técnica contínua e de qualidade, que leve em consideração esse perfil dos produtores e trabalhe com tecnologias simples e de baixo custo, melhor aproveitamento dos recursos forrageiros já existentes e disponibilização das informações técnicas em linguagem popular.

Combinando-se a produção de um hectare de palma forrageira irrigada (35 t MS/ano), com a de dois hectares do sorgo Ponta Negra cultivado em sequeiro para silagem (21 t MS/ano), complementados por oito toneladas de fenos triturados produzidos na própria fazenda, os agricultores familiares podem manter 20 vacas ou 200 cabras ou ovelhas por um período de 180 dias de seca (6 meses). Essa simples conta deixa claro que o problema da escassez de alimentos no período seco do semiárido, pode ser enfrentado com assistência técnica continuada, produção intensiva e conservação de forragens, que ainda traz o benefício de preservar as áreas de Caatinga (Lima et al., 2015).

## SILAGEM

É consenso entre os estudiosos do assunto, a indicação dos sete pontos fundamentais para elaboração de uma silagem de qualidade, que são os seguintes: planejar cuidadosamente todas as etapas da realização do processo; escolher a forrageira adaptada ao ambiente e produzi-la dentro das recomendações técnicas; definir o “ponto de colheita” de acordo com o teor de matéria seca (MS) da forragem; rapidez e eficiência na colheita, enchimento e compactação da forragem; vedação das superfícies expostas do silo, não permitindo a entrada de ar; fazer uso racional dos aditivos existentes, de acordo com suas indicações e relação custo:benefício, promover uma utilização eficiente visando a diminuir as perdas por fermentações secundárias.

Outro aspecto importante no processo de ensilagem é o do tamanho da partícula que interfere diretamente na compactação do material ensilado, sendo recomendado partículas de 0,6 a 1,0 cm.

Reis et al. (2006) apontam como principais opções de volumosos suplementares a serem utilizados na forma de silagem o milho, o sorgo, o girassol, a cana-de-açúcar e os capins. Para os autores, a escolha do tipo de volumoso a ser utilizado deve levar em consideração aspectos técnicos e econômicos.

Para Bumbieris Jr. et al. (2008) as silagens de milho e sorgo são mundialmente as mais utilizadas devido as suas características favoráveis no momento do corte (% de MS satisfatória, adequada quantidade de carboidratos solúveis, baixa capacidade tampão), que proporcionam condições adequadas ao processo fermentativo e alta produtividade.

Como em muitas áreas do semiárido nordestino, o milho é uma cultura de risco, o sorgo se apresenta como um ótimo substituto para a produção de silagem ou ração verde e o valor nutritivo da silagem de sorgo equivale a cerca de 85 a 90% da de milho. Reis et al. (2006) apontam para o sorgo produção média de 18 t de MS/ha, com teores aproximados de 6% de proteína bruta (PB) e 60% de nutrientes digestíveis totais (NDT). Em termos de comparação com a silagem de milho, Coan et al. (2003) apontam produção média estimada de 15 t

de MS/ha, teor de PB de 6 a 8% e de NDT de 65 a 75%, onde a maior quantidade de grãos no material ensilado poderá representar economia em ingredientes concentrados.

A EMPARN, em parceria com a Embrapa/Milho e Sorgo lançou uma variedade de sorgo de dupla aptidão denominada BRS – Ponta Negra, com excelente aceitação em vários estados do Nordeste, que apresenta como pontos de destaque: precocidade e ponto de silagem com 90 dias, rendimentos de MV de 40 a 60 t e de MS de 12 a 15 t/ha/corte e rendimento de grãos em sequeiro superior a 3 t e com irrigação acima de 5 t.

De acordo com Jobim et al. (2002) o principal fator que limita a produção animal com utilização de silagens é o consumo voluntário, onde o baixo consumo tem sido atribuído ao baixo teor de MS e a produtos da fermentação (aminas, ácidos orgânicos). Os autores estimam que uma vaca leiteira aumenta a ingestão de MS a cada aumento de três pontos percentuais no teor de MS de silagem de milho até 35% de MS, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Bumbieris Jr. et al. (2008) também apontam os teores de MS entre 30 a 35% para obtenção da melhor qualidade de conservação, o que evita perdas por efluentes e problemas de compactação. Para a silagem de milho isso é conseguido quando os grãos apresentam a textura farinácea. Para os autores, no entanto, as indicações de colheita para a ensilagem do sorgo são outras em função da panícula não amadurecer igualmente. Os grãos das extremidades endurecem primeiro e os da parte de dentro da panícula por último. A panícula deve ser observada e quando metade dos grãos estiverem farináceos a lavoura poderá ser ensilada, com um teor de MS em torno de 35%. Ressaltam ainda que a qualidade nutritiva dessas silagens dependerá não só do percentual de grãos como também da digestibilidade da MS da planta toda e compilaram na Tabela 2 alguns valores médios da composição bromatológica de algumas silagens.

Uma questão prática importante a ser lembrada na ensilagem do sorgo no Nordeste é que não são comuns máquinas muito eficientes, capazes de proporcionar a quebra dos grãos no estado farináceo, além disto, são muito frequentes os ataques de pássaros com danos significativos às panículas. Dessa forma, muitas vezes obtêm-se silagens de melhor qualidade com a colheita da cultura com grãos no estado leitoso.

Reis et al. (2011) avaliaram os custos de terminação de novilhos confinados utilizando diferentes silagens como volumosos, comparando as silagens de milho, de sorgo, de cana-de-açúcar e de capim Tanzânia. Os resultados dos custos das silagens e dietas e dos custos da arroba produzida e lucro por animal podem ser observados na Tabela 3.

Para os autores, entre os volumosos empregados, os menores custos da dieta, da arroba produzida e o maior lucro foi obtido quando se utilizou a silagem de milho, seguida pela silagem de sorgo, cana-de-açúcar e silagem de capim Tanzânia, respectivamente.

**Tabela 1.** Teor de matéria seca (MS) e qualidade de conservação da silagem de milho.

% MS	Consumo animal	Avaliação	Comentário
< 28	-	-	Presença de efluentes Aumento de perdas Baixo consumo de MS Ausência de efluentes
28 a 35	+	+	Facilidade de compactação Facilidade de corte e picagem
35 a 40	±	±	Dificuldade para compactação Baixa estabilidade
> 40	±	-	Baixa densidade da silagem Presença de ar na silagem Aumento das perdas

Fonte: Jobim et al. (2002).

**Tabela 2.** Produção de matéria verde (MV) e teores de matéria seca (MS), nutrientes digestíveis totais (NDT), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) em algumas forragens conservadas.

Forragens	Produtividade MV (t/ha/ano)	MS (%)	NDT (%MS)	PB (%MS)	FDN (%MS)
Silagens					
Milho	42,8 (40-48,5)*	30,86	62,00	7,26	55,68
Sorgo	34,3 (31,4-40)	30,65	53,50	7,01	61,73
Cana-de-açúcar	100 (80-120)	28,09	63,62	2,56	55,87
Grão úmidos milho	5,7 (4,3 - 10)	69,90	78,54	7,86	12,41
Grãos úmidos sorgo	3,8 (2,6 - 5)	77,65	82,00	8,05	9,42
Panicum	100 (68 - 136)	29,32	49,91	6,18	73,72
Braquiaria	20 (10 - 30)	31,00	58,19	6,72	74,64
Pennisetum	130 (120 - 150)	27,54	48,74	5,70	76,87
Feno					
Cynodon	15 (10 - 20)	88,21	50,24	8,19	80,01
Alfafa	15 (10 - 20)	88,15	58,00	18,68	50,83
Braquiária	20 (10 - 30)	87,63	-	3,92	82,63

Fonte: Compilado de Valadares Filho (2002) e Itavo et al. (2006), por Bumbieris Jr. et al. (2008)

\*Valores entre parênteses representam a variação de produção.

**Tabela 3.** Simulação de custos e resultados de confinamento com diferentes tipos de volumosos ensilados.

Item	Milho	Sorgo	Cana	Tanzânia
Custo da Silagem (R\$/t)	66,44	58,18	44,19	62,10
Custo da dieta (R\$/animal/dia)	4,07	4,21	4,30	4,39
Custo da @ produzida	74,49	75,08	75,44	75,82
Lucro (R\$/animal)	385,48	374,46	367,68	360,47

Fonte: Adaptada de Reis et al. (2011).

## SILAGEM DE CAPINS TROPICAIS E DE CANA-DE-AÇÚCAR

Analisando os resultados apresentados nas Tabelas 2 e 3 pode-se observar de uma maneira geral, que as silagens da cana e dos capins tropicais apresentaram maiores produtividades, menores concentrações de MS, PB e NDT e maiores de FDN, com custos de silagens mais baixos e menores lucros por animal.

Nas regiões mais secas dos sertões não são comuns os cultivos da cana-de-açúcar e entre as gramíneas tropicais a presença mais frequente é a do capim Elefante (*Pennisetum purpurem*), manejado na forma de capineira, para corte e oferta verde e também ensilado. Outras gramíneas também utilizadas nos sertões são os capins Buffel (*Cenchrus ciliaris*) e Urochloa ou capim Corrente (*Urochloa mosambicensis*), normalmente manejados para pastejo e em algumas situações para fenação. Nas regiões Agreste e zonas de transição são comuns a presença dos *Panicum* (Mombaça, Tanzânia, Massai) e dos Brachiarias, que poderiam ser utilizados também na forma de silagem.

Nussio et al. (2000) apontam as silagens de capins como alternativas às culturas tradicionais, apresentando como vantagens as características de serem perenes e do aproveitamento do excedente de produção das águas. Segundo Reis et al. (2006) esses capins apresentam limitações ao processo de ensilagem devido ao fato de apresentarem baixo teor de MS quando no estágio de maior valor nutritivo, elevado poder tampão e baixo conteúdo de carboidratos solúveis. As silagens produzidas em geral apresentam médio valor nutritivo, com cerca de 53-55% de NDT e 6 a 8% de PB, na MS.

Vale ressaltar que mesmo com valores nutritivos inferiores às silagens de milho e sorgo, em função da extrema fragilidade das reservas forrageiras estratégicas das fazendas situadas no semiárido, as silagens de capins e cana podem representar um importante suporte para a manutenção dos rebanhos.

Reforçando essa posição, Reis et al. (2011) destacam os avanços das pesquisas na produção de silagens de capins, apontando que as técnicas de emurchecimento, associadas

ao desenvolvimento de inoculantes microbianos e o desenvolvimento de máquinas mais eficientes para a colheita, têm proporcionado maior eficiência no processo de ensilagem e uma melhor qualidade do produto final.

Por outro lado, Bumbieris Jr. et al. (2008) reforçam a necessidade das áreas de pastagens de gramíneas destinadas à ensilagem serem monitoradas constantemente em relação à fertilidade, pois a extração constante de nutrientes não é reposta pela ciclagem de urina e fezes ou mesmo por meio do material morto, havendo necessidade de adubações periódicas para manutenção da fertilidade e produção.

Recentemente a Embrapa Gado de Leite lançou o cultivar de capim-elefante BRS Capiáçu, que tem tido excelente recepção pelos criadores em função de seu alto rendimento e indicação para produção de silagem de baixo custo. Segundo a Empresa, o cultivar apresenta maior produção de MS e menor custo de produção comparado ao milho e cana-de-açúcar. Aos 112 dias de crescimento são apontados rendimentos de 112,2 t/ha/corte de MV, 20,1% de MS, 5,1% de PB e 45,4% de NDT (Pereira et al., 2016).

Em relação à silagem de cana-de-açúcar, a opção surgiu em função das dificuldades do fornecimento de cana fresca e da mecanização das operações de campo, que dificultam o corte diário. Para Reis et al. (2006) ainda são necessárias pesquisas para abordar problemas com o processo fermentativo (principalmente produção de álcool), armazenamento e desempenho animal (consumo de MS, digestibilidade e produção de carne ou leite). Para os autores, os resultados de desempenho animal com uso de silagem de cana são inferiores aos encontrados para a cana-de-açúcar in natura.

Nussio et al. (2003) também ressaltam que a cana quando ensilada sem aditivos apresenta fermentação tipicamente alcoólica e perda de valor nutritivo, com redução no conteúdo total de açúcares e sacarose e produção de etanol em função do desenvolvimento de leveduras na silagem. Apesar de grande número de pesquisas já realizadas com aditivos para melhorar o padrão de fermentação da silagem da cana, Schmidt (2008) em ampla revisão concluiu que os resultados não são muito consistentes e que mais pesquisas são necessárias.

## FENAÇÃO

A fenação consiste de um método de desidratação das plantas forrageiras com remoção da umidade de valores próximos a 80% para valores abaixo de 20%, paralisando a atividade respiratória das plantas, bem como dos microrganismos, permitindo assim o armazenamento do feno com segurança e baixo índice de perdas.

Quando se avaliam as condições climáticas da região semiárida com a constante presença de dias quentes, ensolarados e com ventos, ideais para uma rápida secagem do material até o “ponto de feno” e enfardamento, era de se esperar que a fenação representasse a opção primordial para a conservação de forragens na região.

No entanto, quando se enumeram as principais características desejáveis de forrageiras apropriadas para o processo de fenação, como talos finos, abundância de folhas e porte pequeno, normalmente encontradas em espécies do gênero *Cynodon* (Tifton, Florakirk, Estrela), raramente gramíneas com esse perfil são encontradas nos estabelecimentos dos agricultores familiares da região, em função desses capins serem mais exigentes em necessidade hídrica e de adubação. Por essa razão, quando são realizados os diagnósticos ou censos na região, dificilmente são encontrados índices superiores a 5% na utilização desse processo de conservação de forragem.

Por outro lado, encontram-se presentes na região, principalmente em alguns perímetros irrigados, consolidadas empresas produtoras de feno de capim Tifton, sobretudo destinado à criação de cavalos, com forte demanda em função da grande popularidade da prática das vaquejadas.

Na opinião de Jobim et al. (2002), quando a forragem conservada é de boa qualidade, a resposta animal é semelhante tanto para o uso do feno quanto da silagem, podendo o produtor optar pela forragem de menor custo, sem perder a eficiência produtiva dos animais. Os autores avaliaram o desempenho de vacas em lactação recebendo diferentes volumosos, e não constataram diferença para a produção de leite (Tabela 4).

Na tentativa de incrementar a adoção da tecnologia de fenação pelos pequenos estabelecimentos dos agricultores familiares da região semiárida, a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, avaliou a utilização de secadores solares cimentados de 10,0 m x 10,0 m (100 m<sup>2</sup>) para desidratação de forragens trituradas em

pequenas propriedades, com resultados bastante promissores para a agricultura familiar. Os pequenos secadores apresentaram uma capacidade de produção de 200 kg de feno triturado por cada processo de secagem (2 kg feno/m<sup>2</sup>). Considerando a possibilidade de o criador realizar essa prática pelo menos 50 vezes por ano (utilizando 100 dias/ano, em uma média de desidratação de dois dias), isso resultaria numa produção de feno da ordem de 10 mil kg (Lima et al., 2004).

Pesquisa desenvolvida em parceria entre a EMPARN/Banco do Nordeste (Aguiar, 1999), comprovou a qualidade forrageira do feno triturado de capim elefante com mais de um ano de conservação em sacos de polietileno. O período ideal de corte para a fenação foi de 45 a 60 dias de rebrota, o que proporcionou um rendimento de 6 a 8 t de MS, com 6,3 a 7,8% de PB e digestibilidade da MS de 56 a 59%. Estudando o potencial de gramíneas como o milho, sorgo sudanense, capim elefante e sorgos forrageiros na produção de fenos triturados, Aguiar (2006) registrou rendimentos de matéria verde de 25 a 48 t/ha/corte, teores de PB de 5 a 11%, digestibilidade da MS de 50 a 57% e consumos de MS por ovinos variando de 1,8 a 2,4% do peso vivo.

Entre as espécies forrageiras indicadas para a produção de fenos triturados e desidratados no secador solar, destacam-se aquelas de maior porte, caules ou ramos grossos, e as que apresentam dificuldades no processo de desidratação quando expostas ao sol na forma inteira, como o capim elefante, o sorgo, as manivas da mandioca, a flor-de-seda, a maniçoba, o mata-pasto, a leucena, entre outras.

A qualidade de alguns desses fenos pode ser observada na Tabela 5, onde Fernandes et al. (2018), compararam a utilização de fenos de forrageiras tradicionais como a maniva da mandioca, a leucena, o mata pasto e a flor-de-seda, na alimentação de aves.

## PALMA FORRAGEIRA COMO “FORRAGEM CONSERVADA”

A palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) apresenta uma característica particular de preservar seu valor nutritivo, com pequeno índice de perdas, quando não utilizada na seca e preservada para outros anos. Dessa forma, pode-se considerar uma forragem conservada no campo, com amplo potencial de utilização em toda região semiárida.

As palmas são forrageiras de longa tradição na pecuária nordestina e representam um suporte alimentar fundamental

**Tabela 4.** Desempenho de vacas da raça Holandesa alimentadas com rações contendo diferentes volumosos.

Variáveis	Feno de alfafa	Feno de Tifton-85	Silagem de milho
IMS, total (kg/dia)	14,20	14,00	13,00
IMS, total (kg/100 kg PV)	3,10	3,00	2,80
Média PV (kg)	457	464	460
Produção de leite (kg/dia)	21,26	21,18	21,24
LCG a 4% (kg/dia)	20,02	19,81	20,09
LCG/IMS (kg/kg)	1,41	1,42	1,55
Leite/IMS (kg/kg)	1,50	1,51	1,63

IMS = ingestão de matéria seca; LCG = leite corrigido para gordura.

Fonte: Jobim et. al. (2002a).

**Tabela 5.** Composição nutricional dos fenos de forrageiras regionais usados nas rações para aves.

Nutrientes (%)	MM <sup>1</sup>	FL <sup>2</sup>	MP <sup>3</sup>	FS <sup>4</sup>
Matéria seca	87,8	89,65	88,87	89,31
Matéria mineral	8,73	7,27	6,04	10,90
Fibra detergente neutro	58,37	49,05	53,75	42,13
Fibra detergente ácido	41,24	26,49	32,26	32,45
Extrato etéreo	2,94	3,50	2,74	5,51
Proteína bruta	10,80	17,50	12,00	10,20
Energia metabolizável (kcal/kg)	1653,40	2094,70	1605,97	662,63

<sup>1</sup>Feno maniva de mandioca; <sup>2</sup>Feno de leucena; <sup>3</sup>Feno de mata pasto; <sup>4</sup>Feno flor-de-seda.

para os rebanhos no semiárido. Um número restrito de espécies tem sido cultivado na região, sendo duas *Opuntia ficus-indica* (cultivares Gigante e Redonda) e uma *Nopalea cochenilifera* (cultivar Miúda ou Doce) e atualmente a variedade Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*).

De uma forma geral, as pesquisas desenvolvidas pela EMPARN com a palma irrigada e adensada com densidades de 50 mil plantas por hectare obtiveram produtividades médias da ordem de 250 a 350 t MV/ha em cortes com frequência anual (Lima et al., 2015). Numa primeira avaliação, pode parecer inapropriada a proposta de irrigação de uma cultura reconhecida como xerófita e resistente à seca, numa região que dispõe de apenas 2 a 3% de sua área com condições de irrigação. No entanto, os altos rendimentos obtidos, com utilização mínima de água (75-100 mil litros/mês/ha), e a utilização de fontes alternativas de água (captação de chuva, poços de baixa vazão, água de reuso), apontam para um alto potencial produtivo e mostram a necessidade de continuidade das pesquisas para avaliar a sustentabilidade do sistema no tempo.

Considerando dados de produção de MS de milho, sorgo e palma forrageira em Pernambuco, Ferreira (2005) aponta que essa cactácea produz mais energia por unidade de área que essas duas gramíneas, com 6,43 t NDT/ha/ano e, respectivamente, 4,32 e 5,16 para o milho e sorgo. Segundo esse autor, a palma apresenta coeficientes de digestibilidade *in vitro* na MS da ordem de 74,4; 75,0 e 77,4%, para as cultivares redonda, gigante e miúda e teores de NDT de 61,1 a 65,9%.

Além da produtividade e qualidade de sua forragem, outro aspecto importante para uma maior adoção de tecnologias de cultivo e manejo da palma adensada e irrigada no semiárido potiguar, é que segundo Santos et al. (2006) ela pode participar com 40 a 50% da matéria seca das dietas de bovinos.

## MERCADO DE FORRAGENS CONSERVADAS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

Quando se procura dimensionar o mercado existente no semiárido nordestino de prestação de serviços terceirizados de conservação de forragens e de venda de forragens conservadas nas formas de feno e silagem, observa-se ainda uma grande carência e uma falta de regulamentação e fiscalização, principalmente em relação à venda de silagens.

O mercado do feno, sobretudo de capim Tifton, pode ser apontado como profissional, com grandes empresas bem estabelecidas, com produto final padronizado e preços estabilizados, embora altos e normalmente fora do alcance dos médios e pequenos agricultores, e mais utilizados por criadores de cavalo e por selecionadores de gado puro. No mercado potiguar os preços do feno de Tifton tem variado de R\$ 1,00 a 1,20/kg, se adquirido nas fazendas produtoras ou nas lojas agropecuárias, preço superior ao milho em grão, comercializado a R\$ 0,66/kg com subsídio na CONAB ou a R\$ 1,00/kg no comércio.

Diferentemente de várias partes do mundo e das regiões mais desenvolvidas do país, a terceirização de serviços de conservação de forragens, sobretudo de ensilagem, é ainda incipiente e não profissionalizada, existindo apenas por meio de algumas cooperativas e prefeituras e da ação de alguns produtores mais tecnicizados, que para evitarem a subutilização de suas máquinas fazem a prestação desses serviços aos produtores de suas regiões.

Avaliando os custos de produção da silagem de milho em Minas Gerais e São Paulo, Santos et al. (2017) ressaltaram a importância da produtividade da cultura e dos níveis de perda. Comparando a influência nos custos de produção de produtividades variando de 40 a 60 t/ha e perdas entre 10 e 30%, os autores encontraram valores limites de R\$ 81,57 a

R\$ 157,32 por tonelada de silagem (variação de 1,92) e um custo médio de R\$ 104,71 para produtividades de 50 t/ha e perdas de 20%.

Levantamentos no mercado de venda de silagens no Rio Grande do Norte apontam para valores do material a granel de R\$ 160,00 a 180,00 por tonelada, para a silagem de sorgo e de R\$ 200,00 a R\$ 250,00 para a silagem de milho. No entanto, quando embalada à vácuo em sacos pequenos de 25 kg, esses valores chegam a alcançar de R\$ 400,00 a R\$ 500,00 a tonelada. Vale salientar que a esses valores deve-se agregar ainda o custo do transporte, de um produto com média de 70% de umidade.

Muitas vezes a falta de estrutura das propriedades e de informações sobre os processos de conservação, levam a altíssimos custos de produção das silagens, além de baixa qualidade, sendo nessa situação vantajosa a compra desses alimentos. Por outro lado, a aquisição de silagens, deve ser cuidadosamente avaliada levando-se em consideração os custos de transporte, a concentração de matéria seca e o valor nutritivo dessas silagens. É muito comum nos dias atuais produtores de milho verde ensilarem e venderem o restante da forragem do milho, com uma quantidade irrisória de espigas, com consequente baixo valor nutricional da silagem comercializada.

Para Schmidt e Nussio (2010) a aquisição de silagem pode ser uma boa opção quando o volume a ser utilizado não justifica o investimento no manejo da cultura do milho, colheita e compactação no silo. Entre as vantagens da compra são apontadas a redução em investimentos fixos, melhor utilização de áreas para pastagens e outras culturas e cobrança da qualidade do produto comprado. Por outro lado, as vantagens de produção da silagem incluem o menor custo do produto final, menor dependência de fornecedores externos e possibilidade de terceirização de etapas. Os valores indicados pelos autores para silagem produzida (R\$ 81,50/tonelada), silagem terceirizada (R\$ 89,00) e silagem comprada (R\$ 350,00) deixam claro a marcada diferença entre as opções.

A palma forrageira irrigada e adensada como opção de reserva forrageira estratégica para o semiárido, tem sido apontada por muitos como atividade inviável em função de seus altos custos de implantação e manutenção. No entanto, Dantas et al. (2017) realizaram uma criteriosa análise da viabilidade econômica dessa atividade, com inclusão de todos os investimentos do custo de implantação (R\$ 25.597,80) e custos de manutenção (R\$ 7.447,80/ano) e concluíram ser a atividade promissora e economicamente viável. Os autores consideraram uma produtividade de 300 t MV/ha/ano, preço de venda da forragem de R\$ 0,10/kg e obtiveram um lucro líquido anual de R\$ 22.552,20 e com base no payback o investidor teria o retorno do investimento inicial em um ano e nove meses.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode parecer contraditória a recomendação da pecuária como atividade viável para uma região de reconhecida fragilidade ambiental como o semiárido nordestino e com previsões de agravamento em função do aquecimento global. Por outro lado, características como o ambiente salubre, a tradição cultural na exploração de nichos como da produção de queijos artesanais, da carne de sol, e das carnes caprina e ovina, além da maior resistência às intempéries do clima quando comparada às atividades agrícolas, desafiam a pesquisa na busca por sistemas de produção animal sustentáveis.

Nesse sentido, as tecnologias de conservação de forragens, como a ensilagem e a fenação, associadas ao manejo da palma forrageira, representam ferramentas indispensáveis na construção de modelos pecuários lucrativos, particularmente para as pequenas e médias propriedades da região.

A conexão desses modelos ao mercado consumidor por meio de uma cadeia de agroindústrias de produtos de origem animal, com alto valor agregado, poderá representar uma esperança de emprego e renda para uma população de 22 milhões de habitantes, que aguarda ansiosa por opções que não incluam o êxodo rural.

## Referências Bibliográficas

- Aguiar, E.M. de. Influência da idade de corte na qualidade forrageira do feno triturado de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Recife, PE: UFRPE, 1999. 114f. Dissertação (Mestrado).
- Aguiar, E.M.; Lima, G.F.C.; Santos, M.V.F. et al. Rendimento e composição químico-bromatológica de fenos triturados de gramíneas tropicais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, p. 2226-2233, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000800005>
- Araujo, G.G.L.; Oliveira, M.C.; Holanda JR., E.V. Alternativas Atuais e Potenciais de Alimentação de Caprinos e Ovinos nos Períodos Secos no Semi-árido Brasileiro. In *Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 2.; Simpósio Internacional Sobre Agronegócio da Caprinocultura Leiteira, 1.*, 2003, João Pessoa. Anais... João Pessoa: EMEPA-PB, 2003.
- Bumbieris JR., V.H.; Oliveira, F.C.L.; Jobim, C.C. et al. Forragens conservadas como estratégia de planejamento forrageiro. *PUBVET, Londrina*, v.2, n.40, p. 1-21, 2008.
- Coan, R.M.; Freitas, D.; Reis, R.A. et al. Volumosos suplementares: Estratégias para entressafra. In: Nakagi, S.S.; Isaac, F.L.; Biscegli, T.L. et al. (Orgs.). *Gestão competitiva para a Pecuária*. 1. ed. Jaboticabal - SP: Gráfica Santa Terezinha, 2003, v. 01, p. 115-146.
- Dantas, S.F.A.; Lima, G.F.C.; Mota, E.P. Viabilidade econômica da produção da palma forrageira irrigada e adensada no semiárido potiguar. *Revista iPecege*, v.3, n.1, p.59-74, 2017. <https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2017.1.59>
- Doonan, B.M.; Kaiser, A.G.; Stanley, D.F. et al. Silage in the farming system. In: Kaiser, A.G.; Piltz, J.W.; Burns, H.M. et al. *Topfodder successful silage*. Orange, Australia: Dairy Australia and NSW Department of Primary Industries, 2004. 1-24.
- Fernandes, R.T.V., Arruda, A.M.V., Melo, A.S. et al. Rendimento produtivo e viabilidade econômica de fenos de forrageiras em rações para frangos pescoço pelado. *Bol. Ind. Anim.*, v.75, n.1, p.25-32, 2018. <https://doi.org/10.17523/bia.v75n1p25>
- Ferreira, M.A. Palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros. Recife: Ed. UFRPE, 2005. 68p.
- Guimarães Filho, C.; Lopes, P.R.C. Subsídios para a formulação de um programa de convivência com a seca no semi-árido brasileiro. Petrolina, PE: Embrapa Semi-árido, 2001. 22p. (Embrapa Semi-árido. Documentos, 171).
- Jobim, C.C.; Branco, A.F.; Gai, V.F. Qualidade de forragens conservadas versus produção e qualidade do leite de vacas. In: *Simpósio Sobre Sustentabilidade na Região Sul do Brasil, 2.*, 1991, Maringá. Anais ... Maringá: 2002. p.98-122.
- Jobim, C.C.; Ferreira, G.A.; Santos, G.T. et al. Produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa alimentadas com fenos de alfafa e de tifton-85 e silagem de milho. *Acta Scientiarum*, v.24, n.4, p.1039-1043, 2002a. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v24i0.2622>
- Jobim, C.C., Bumbieris JR., V.H. Estratégia de uso de forragens conservadas em sistemas de produção animal a pasto. In: Paris, W.; Cecato, U.; Danielle, M.M. et al. *Simpósio de Produção Animal a Pasto, 2015*, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Tecnológica do Paraná –UTF PR, p. 177-194, 2015.
- Lima, G. F. C. Reservas estratégicas de forragem de boa qualidade para bovinos leiteiros. In: BRITO, A. S.; NOBRE, F. V.; Fonseca, J. R. R. (Orgs). *Bovinicultura leiteira: informações técnicas e de gestão*. Natal: SEBRAE/RN, 2009. p. 11-36.
- Lima, G.F.C.; Aguiar, E.M.; Maciel, F.C. et al. Secador solar: A fábrica de feno para a agricultura familiar. In: *Armazenamento de forragens para agricultura familiar*. Natal: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, 2004. p.9-13.
- Lima, G.F.C.; Wanderley, A.M.; Guedes, F.X. et al. Palma forrageira irrigada e adensada: uma reserva forrageira estratégica para o semiárido potiguar. Natal: EMPARN, 2015. 62p. (EMPARN. Documentos, 45).
- Nussio, L.G.; Lima, L.G. Volumosos para bovinos de corte em confinamento. In: Peixoto, A.M. et al. (eds.). *Confinamento de bovinos de corte*. Piracicaba: FEALQ, 2000. p.85-112.
- Nussio, L.G.; Schmidt, P.; Pedroso, A.F. Silagem de cana-de-açúcar. In: *Simpósio Sobre Manejo de Pastagens, 20.*, 2003, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2003. p.187-206
- Pereira, A.V.; Ledo, F.J.S.; Morenz, M.J.F. et al. BRS Capiacu: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem. Juiz de Fora: EMBRAPA, 2006. 6p. (EMBRAPA Gado de Leite. Comunicado técnico, 79).
- Reis, R.A.; Nussio, L.G.; Coan, R.M. et al. Adequação ao uso de alimentos volumosos: custos de produção e desempenho comparativo. In: Coan, R.M.; Reis, R.A. (Orgs.) *Confinamento: gestão técnica e econômica*. Jaboticabal: Multipress, 2006. p.113-136.
- Reis, R.A.; Coan, R.M.; Vieira, B.R. Silagem de capim em sistemas de produção de carne ou leite: Relações custos x benefícios. In: Jobim, C.C. (Ed.). *Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas, 4.*, 2011, Maringá. Anais ... Maringá: Ed. Sthampa. Maringá, p.9-38, 2011.
- Santos, G.; Moraes, J.M.M.; Nussio, L.G. Custo e análise de sensibilidade na produção de silagem. *Revista iPecege*, v.3, n.1, p. 39-48, 2017. <https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2017.1.39>
- Santos, D.C.; Farias, I.; Lira, M.A. et al. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documento, 30).
- Schmidt, P. Aditivos químicos e biológicos no tratamento da cana-de-açúcar para alimentação de bovinos. In: JOBIM, C.C; Cecato, U.; Cant M.W. (Eds.). *Produção e utilização de forragens conservadas*. Maringá: Masson, 2008. p.117-151.
- Schmidt, P.; Nussio, L.G. Silagem de milho, produzir, terceirizar ou comprar silagem pronta. ANUALPEC. Anuário estatístico da pecuária de corte. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio Ltda., 2010. p.140-142.
- Silva, A. G.; Costa, F. B. Os estabelecimentos rurais de menor porte econômico do semiárido nordestino frente às novas tendências da agropecuária brasileira. In: Buainain, A. M.; Alves, E.; Silveira, J. M. et al. (Eds). *O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: Embrapa. p. 950-977, 2014.