



## Percepção de produtores de caprino leiteiro da Paraíba e Pernambuco na implantação de leguminosas forrageiras



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Caprinos e Ovinos  
Ministério da Agricultura e Pecuária**

## **DOCUMENTOS 154**

# Percepção de produtores de caprino leiteiro da Paraíba e Pernambuco na implantação de leguminosas forrageiras

*Leandro Silva Oliveira  
Nívea Regina de Oliveira Felisberto  
Felipe José Santos da Silva  
Gabriel Henrique Oliveira Almeida  
Flávio Carneiro da Cunha Mergulhão  
Elka Costa Santos Nascimento  
Márcia Maria Cândido da Silva*

**Embrapa Caprinos e Ovinos**  
Sobral, CE  
2023

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Caprinos e Ovinos**  
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/  
Groaíras, Km 4 Caixa Postal: 71  
CEP: 62010-970 - Sobral, CE  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente  
*Cícero Cartaxo de Lucena*

Secretário-Executivo  
*Alexandre César Silva Marinho*

Membros  
*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Aline Costa  
Silva, Carlos José Mendes Vasconcelos, Fábio  
Mendonça Diniz, Maira Vergne Dias, Manoel  
Everardo Pereira Mendes, Marcilio Nilton Lopes  
da Frota, Tânia Maria Chaves Campêlo*

Edição executiva  
*Alexandre César Silva Marinho*

Revisão de texto  
*Alexandre César Silva Marinho*

Normalização bibliográfica  
*Tânia Maria Chaves Campêlo (CRB 3/620)*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Maira Vergne Dias*

Foto da capa  
*Leandro Silva Oliveira*

**1ª edição**  
Publicação digital (PDF): 2023

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Caprinos e Ovinos

---

Percepção de produtores de caprino leiteiro da Paraíba e Pernambuco na implantação de  
leguminosas forrageiras / Leandro Silva Oliveira ... [et al.]. - Sobral : Embrapa Caprinos e  
Ovinos, 2023.  
(PDF) 32 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Caprinos e Ovinos; 154).

1. Caprinocultura. 2. Desenvolvimento rural. 3. Leguminosa forrageira. 4. Agricultura familiar.  
5. Adoção de tecnologia. I. Oliveira, Leandro Silva. II. Felisberto, Nivea Regina de Oliveira.  
III. Silva, Felipe José Santos da. IV. Almeida, Gabriel Henrique Oliveira. V. Mergulhão, Flávio  
Carneiro da Cunha. VI. Nascimento, Elka Costa Santos. VII. Silva, Márcia Maria Cândido da.  
VIII. Embrapa Caprinos e Ovinos. IX. Série.

CDD (21.ed.) 333.31

## Autores

### **Leandro Silva Oliveira**

Médico-veterinário, doutor em Zootecnia, analista da Embrapa Caprinos e Ovinos, núcleo da Embrapa Caprinos e Ovinos, Campina Grande, PB

### **Nivea Regina de Oliveira Felisberto Perdigão**

Zootecnista, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, núcleo da Embrapa Caprinos e Ovinos, Campina Grande, PB

### **Felipe José Santos da Silva**

Zootecnista, doutor em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Núcleo da Embrapa Caprinos e Ovinos, Campina Grande, PB

### **Gabriel Henrique Oliveira Almeida**

Zootecnista, doutor em Zootecnia, autônomo, Petrolina, PE

### **Flávio Carneiro da Cunha Mergulhão**

Médico-veterinário, mestre em Medicina Veterinária, autônomo, Recife, PE

### **Elka Costa Santos Nascimento**

Engenheira agrícola, doutora em Engenharia Agrícola, autônoma, Campina Grande, PB

### **Márcia Maria Cândido da Silva**

Engenheira-agrônoma e Zootecnista, doutora em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, pós-doutoranda da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ), Campina Grande, PB

## Apresentação

Com o intuito de fortalecer a rede de inovação em produção, beneficiamento e comercialização de derivados lácteos caprinos com identidade territorial, de forma a impulsionar a inserção social e produtiva de agricultores familiares da Paraíba e Pernambuco, foi idealizado o Projeto InovaCapri pertencente ao Programa InovaSocial, que teve início no segundo semestre 2019, com previsão de término para o primeiro semestre de 2026.

Um dos eixos de atuação do projeto foi a adoção de práticas inovadoras, conservacionistas dos recursos naturais com foco na segurança alimentar dos rebanhos, com impactos na redução do custo de produção, aumento da produtividade, estabilidade da oferta de produtos e melhoria da qualidade do leite.

Para identificar os pontos sensíveis dos sistemas de produção de caprinos leiteiros passíveis de melhoria, foi realizado um diagnóstico participativo com 115 produtores em que um dos pontos sensíveis levantados relacionou-se à fragilidade da segurança alimentar dos rebanhos. Entre as razões estão a sazonalidade produtiva da Caatinga, principal fonte de alimentação dos rebanhos de animais ruminantes da região, que sofre grande influência das chuvas irregulares; a alta dependência de ração concentrada proteica oriunda de outras regiões e com altos valores de aquisição; a baixa diversidade de espécies forrageiras cultivadas, além da baixa adoção de estratégias de conservação de alimento para o período seco, em especial, de forragem com bons valores proteico, as leguminosas forrageiras.

Dessa forma, plantas leguminosas forrageiras foram escolhidas por famílias de produtores pertencentes aos núcleos de aprendizagem do projeto para serem implantadas em unidades de produção que criam caprinos leiteiros, objetivando ampliar a autonomia na produção de alimentos para os rebanhos a partir das características da unidade, dos conhecimentos dos produtores e das equipes técnicas envolvidas na definição das forma mais adequada de plantio para os diferentes casos.

Este documento foi idealizado objetivando sistematizar a experiência vivenciada pelas famílias de agricultores que criam caprinos leiteiros na bacia lei-

teira localizada entre a Paraíba e Pernambuco, abordando pontos importantes, como os aspectos gerais das leguminosas forrageiras introduzidas, o processo de implantação, as percepções dos produtores, os pontos de melhoria e as considerações finais.

Assim, em consonância com a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), este trabalho alcança alinhamento com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2, especificamente, na busca de sistemas sustentáveis de produção de alimentos e nas implementações de práticas agrícolas resilientes que aumentem a produtividade e a produção, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas.

*Ana Clara Rodrigues Cavalcante*

Chefe-Geral da Embrapa Caprinos e Ovinos

## Sumário

Introdução.....	8
As leguminosas forrageiras.....	10
Implantação das leguminosas nas propriedades.....	14
A região.....	14
Condições edafoclimáticas da região.....	15
Perfil dos produtores da região.....	16
Processo de implantação.....	17
Percepções dos produtores.....	21
Produtor 1 – Coxixola, PB.....	21
Produtor 2 – Santo André, PB.....	24
Pontos de melhoria.....	27
Considerações finais.....	29
Referências.....	30

## Introdução

A região semiárida do Brasil, que se estende por todos os estados nordestinos e norte do estado de Minas Gerais, possui expressiva produção de pequenos ruminantes, com 7,2 e 8,6 milhões de cabeças de caprinos e ovinos, que representam 87,4% e 62,5% dos efetivos nacionais, respectivamente (IBGE, 2019). A maioria dos sistemas de criação desses ruminantes no Nordeste tem como característica a utilização da pastagem nativa, Caatinga, que apresenta elevada variação em quantidade e qualidade de nutrientes ao longo do ano em função dos frequentes períodos de estiagem, induzindo a utilização da suplementação concentrada em períodos críticos de baixa oferta de pastagem nativa e/ou em função do status e grau produtivo dos animais (Carvalho et al., 2020; Guilherme et al., 2017; Silveira et al., 2021; Oliveira et al., 2022). A principal consequência desse modelo é a dependência pelo uso de alimentos concentrados energéticos e proteicos que sofrem constantes variações de preço, com tendência de alta, aumentando o custo de produção e autonomia dos pequenos produtores sobre os processos de produção.

Uma estratégia para redução da compra de concentrados proteicos se dá pelo uso de leguminosas forrageiras, que apresentam maior potencial de disponibilização desse nutriente quando comparado às gramíneas tropicais, sendo uma alternativa de baixo custo, principalmente quando utilizadas espécies adaptadas às condições edafoclimáticas do Semiárido Nordestino (Santana Neto et al., 2015; Santos et al., 2017). Instituições de pesquisa e assistência técnica e organizações não governamentais têm avaliado a combinação de plantas, como leguminosas perenes, cactáceas e gramíneas, com diferentes características de crescimento e graus de adaptação ao Semiárido, com bons potenciais produtivos em pequenas propriedades rurais para reduzir o risco climático na expansão das áreas de produção de forragens e aproximá-las das exigências nutricionais dos ruminantes (Oliveira et al., 2022).

Entretanto, verifica-se baixa adoção dessa alternativa por parte dos produtores, em função do desconhecimento do potencial dessas forrageiras, associada à dificuldade de aquisição de mudas e sementes. Em levantamento realizado, em 2021, pela Embrapa Caprinos e Ovinos, com 115 unidades de produção familiar de caprinos leiteiros, entre os estados da Paraíba e Pernambuco (dados não publicados) apontou que somente 6% possuíam

banco de proteína, ou seja, cultivo de leguminosas com propósito de ofertar forragem com alto teor de proteína na propriedade.

A demanda identificada a partir do diagnóstico apontou insuficiente suporte forrageiro que, aliada à nova realidade de alta dos preços praticados nos territórios para o milho e a soja, tornaram evidente a baixa autonomia das famílias na produção de alimentos para os rebanhos e dificuldade em continuar produzindo leite nos moldes atuais de produção, baseados fortemente na utilização desses insumos. Apesar do aumento na adesão à prática de conservação de alimentos, principalmente na forma de silagem em sacos, verificou-se que a produção de volumosos ainda é insuficiente e pouco diversa, faltando principalmente fontes de alimentos proteicos para o balanceamento da dieta dos animais.

O projeto InovaCapri, realizado em parceria entre a Embrapa e o BNDES, propõe reflexão coletiva por meio de núcleos de aprendizagem com diferentes atores locais, tendo uma unidade de produção a responsabilidade de experimentar uma solução adaptada para sua localidade, contando com o acompanhamento e monitoramento de resultados por agricultores e técnicos da região sobre os ganhos, promovidos ou não, por determinada solução, unindo o conhecimento técnico e popular na expectativa de melhorar a experimentação de soluções e promover diálogo sobre a implantação e uso de três espécies forrageiras: leucena (*Leucaena leucocephala*), gliricídia (*Gliricidia sepium*) e moringa (*Moringa oleifera*).

Dessa forma, o presente trabalho propõe revisar informações sobre o potencial de uso das leguminosas forrageiras e práticas recomendadas para a implantação das plantas gliricídia, leucena e moringa, além de resgatar a experiência de agricultores familiares com as referidas espécies forrageiras leguminosas no âmbito do projeto InovaCapri com vistas a ampliar a autonomia das famílias sobre a produção de alimentos e em quantidade de qualidade para os rebanhos.

## As leguminosas forrageiras

As leguminosas oferecem vantagens importantes para o desenvolvimento sustentável da produção animal no Nordeste brasileiro, em especial, para criações de ruminantes que têm como principal fonte de alimento a Caatinga. Segundo Lüscher et al. (2014), as leguminosas possibilitam: aumentar o rendimento da forragem, substituir fontes nitrogenadas inorgânicas por meio da fixação simbiótica de nitrogênio, mitigar e facilitar a adaptação às mudanças climáticas, e principalmente, aumentar o valor nutricional e a eficiência de conversão da forragem em proteína animal, visto que as leguminosas possuem alto teor de proteína que pode variar entre 14% e 29%, e que consiste em proteína degradável no rúmen (PDR) e proteína não degradável no rúmen (PNDR), podendo ser utilizada como fonte de nitrogênio para microbiota do rúmen, até como proteína de passagem direta (*by-pass*) para intestino do animal e fornece aminoácidos importantes (Simbaya, 2002).

Especificando a situação dos produtores de caprinos leiteiros das regiões do Cariri paraibano e Sertões e Agrestes pernambucanos, as leguminosas forrageiras tornam-se ainda mais importante, em função das irregularidades em quantidade e qualidade da forragem nativa (Caatinga), associada à necessidade de suplementação proteica para os animais, em especial, aqueles em fase produtiva, e os altos preços dos insumos proteicos praticados, dado que esses insumos são praticamente externos à região e sofrem influência do mercado internacional.

Existem diversas opções de leguminosas para serem utilizadas por pequenos produtores, inclusive nativas, por exemplo as “orelha de onça” (*Macroptilium martii* (Benth.)), e o mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.)), que são de grande importância na seleção da dieta dos ruminantes e devem ser preservados durante o desbaste e desmatamento de espécies lenhosas da pastagem, e leguminosas exóticas bem adaptadas às condições edafoclimáticas da região, e que vêm sendo bastante estudadas e difundidas ao longo das últimas décadas, a exemplo da leucena e gliricídia e mais recentemente a moringa. Essas últimas três, são leguminosas arbóreas, com bons teores proteicos, consideráveis produção de massa verde e produtivas em baixas precipitações pluviométricas.

Centros de pesquisas da Embrapa no Nordeste, tais como: Semiárido (Petrolina, PE), Caprinos e Ovinos (Sobral, CE), Tabuleiros Costeiros (Aracaju, SE) e Meio-Norte (Teresina, PI) vêm trabalhando sistematicamente com uma ou mais dessas leguminosas exóticas, com resultados satisfatórios, por exemplo: Costa et al. (2007) avaliaram o efeito da substituição parcial da silagem de milho por silagem de gliricídia no crescimento ponderal de cordeiras Santa Inês e verificaram que as dietas com gliricídia proporcionaram melhores desempenhos nas cordeiras. Já Câmara et al. (2015) observaram que dieta formulada com os fenos de leucena e estilosantes como fontes proteicas, em substituição ao farelo de soja para cabras Anglo-Nubianas aos 60 dias de lactação a 108 dias de lactação, não afetam o consumo de matéria seca, a produção e a composição do leite, além de promover balanço de compostos nitrogenados positivos e atender às exigências proteicas.

Na Tabela 1 abaixo, são descritas algumas características gerais, formas de plantio, doenças e pragas, manejo de corte e informações nutricionais da gliricídia, leucena e moringa.

**Tabela 1.** Dados de características gerais, plantio, incidência de pragas e doenças, manejo de corte e potencial de utilização na alimentação animal.

	Gliricídia	Leucena	Moringa
Características gerais	Leguminosa arbórea de rápido crescimento utilizada como cerca viva, para reflorestamento, adubação verde e forragem para ruminantes. É tolerante à seca devido a suas raízes profundas, dessa forma, apresenta uma alta capacidade de rebrota.	Leguminosa forrageira com capacidade produtiva de proteína bruta superior a forrageiras tropicais; capacidade de rebrota no período da seca, além de ser resistente ao déficit hídrico. Bem aceita pelos animais, a parte aérea da planta pode superar 20% de proteína bruta, além de digestibilidade de aproximadamente de 50%.	Leguminosa arbórea perene com múltiplas funções, de fácil cultivo e tolerante a seca assim como as demais leguminosas citadas.

Continua...

Tabela 1. Continuação.

	Gliricídia	Leucena	Moringa
Plantio	<p><b>Forma de propagação:</b> sementes (3 cm de profundidade), mudas com mais de 2 meses (forma mais indicada para regiões secas) e estacas (observando-se idade, pelo menos seis meses para o enraizamento, diâmetro maior que três centímetros e comprimento acima de 60 cm). Devem ser plantadas com 15 cm e 20 cm de profundidade.</p> <p><b>Para cultivos exclusivos:</b> recomenda-se 1 m entre linhas e de 0,4 m a 1 m entre plantas.</p> <p><b>Consortiada:</b> distância de 4 m entre linhas e 1 m entre plantas. Consórcio com a palma: consórcio com a palma deve ocorrer com uma distância de 4 m entre linhas e 2 m entre plantas.</p> <p><b>Florestas em bosque:</b> o espaçamento de 4 m entre linhas e 4m entre plantas é o ideal.</p>	<p><b>Forma de propagação:</b> sementes, com baixa germinação devido à dormência causada pela dureza do tegumento. A quebra da dormência pode ser realizada por métodos químicos ou físicos. Tratamento térmico com imersão das sementes em água quente (80 °C) por cinco minutos, imersão em água fria por 12 h, escarificação da semente ou lixamento. Profundidade: 1,5 cm a 2,5 cm Sequeiro: 3 m entre linhas e 2 m entre plantas. Pastejo direto: 2 m entre linhas e 0,5 m entre plantas. Adensado para corte: um metro entre linhas e dez centímetros entre plantas.</p> <p><b>Consortiada:</b> com gramíneas para pastejo, o mínimo de 5 m entre linhas e 1 m entre plantas.</p>	<p><b>Plantio adensado exclusivo:</b> espaçamento de 0,5 m entre linhas e 0,2 m entre plantas. Em áreas isoladas com plantio convencional, sugere-se a distância de 1 m entre linhas e 1 m entre plantas.</p> <p><b>Consortiada:</b> 2 m entre linhas e 1 m entre plantas. Consórcio com a palma forrageira: 4 m entre linhas e 3 m entre plantas.</p>

Continua...

Tabela 1. Continuação.

	Gliricídia	Leucena	Moringa
Pragas e Doenças	Os pulgões são os principais vilões e atacam as folhas, propiciando o aparecimento de formigas e o desenvolvimento de fungos, além da secagem da extremidade das plantas.	Fase de estabelecimento: maior incidência de cupins atacando as raízes; formigas e lagartas que cortam as folhas e reduzem o crescimento da planta, com o inseto psilídeo, além de fungos.	Gafanhotos, lagartas e grilos são as pragas mais comuns, ocasionando destruição de folhas, flores, frutos e sementes. Isso comumente ocorre em regiões semiáridas, principalmente no início da estação seca devido à escassez de alimentos verdes. Como forma preventiva, deve-se podar as plantas ao final do inverno.
Corte	Alta capacidade de rebrota, havendo possibilidade de até quatro cortes durante o ano para plantios exclusivos e dois a três cortes em plantios consorciados. Primeiro corte: deve ser feito depois de um ano, os demais cortes a cada 90 dias, quando a planta atingir 1,50 m. A altura mínima ideal para este corte deve ser de 50 cm.	Primeiro corte: com 1,5 m ou um ano após o seu plantio, a uma altura entre 40 cm e 75 cm do chão. Período chuvoso: a cada 40 dias. Período seco: a cada 80 dias.	Plantios adensados: corte deve acontecer quando a planta atinge 20 cm de altura, isso permitirá a emissão de novos perfilhos e um aumento da produtividade por área. Plantios convencionais: até quatro cortes por ano a uma altura mínima de 60 cm.

Continua...

Tabela 1. Continuação.

	Gliricídia	Leucena	Moringa
Potencial uso na alimentação animal	<p>Composição: em média com 22% de matéria seca, 17% de proteína bruta e 5,39% de extrato etéreo. Quando fornecida <i>in natura</i> para os animais necessita de período de adaptação dos animais. Durante a época seca é mais aceita na forma de feno ou ensilada, podendo ser ensilada juntamente com o milho e sorgo, como uma forma de aumentar o nível protéico da silagem.</p>	<p>Composição: 32% de matéria seca e 20% de proteína bruta. Formas de utilização: Pastejo direto, feno ou silagem das folhas e sementes. Limitações: Fatores antinutricionais como tanino e mimosina, que podem provocar intoxicação se utilizado de forma contínua acima de 50% na dieta; recomenda-se usar entre 20% a 30% da dieta.</p>	<p>Composição: 1,37% matéria seca, 26,29% proteína e 6,78% extrato etéreo. Formas de utilização: ensilada, fenada ou fresca, sem limitações de quantidade, contanto que haja um período de adaptação pelos animais. Assim como a gliricídia, pode ser ensilada juntamente com o milho e o sorgo.</p>

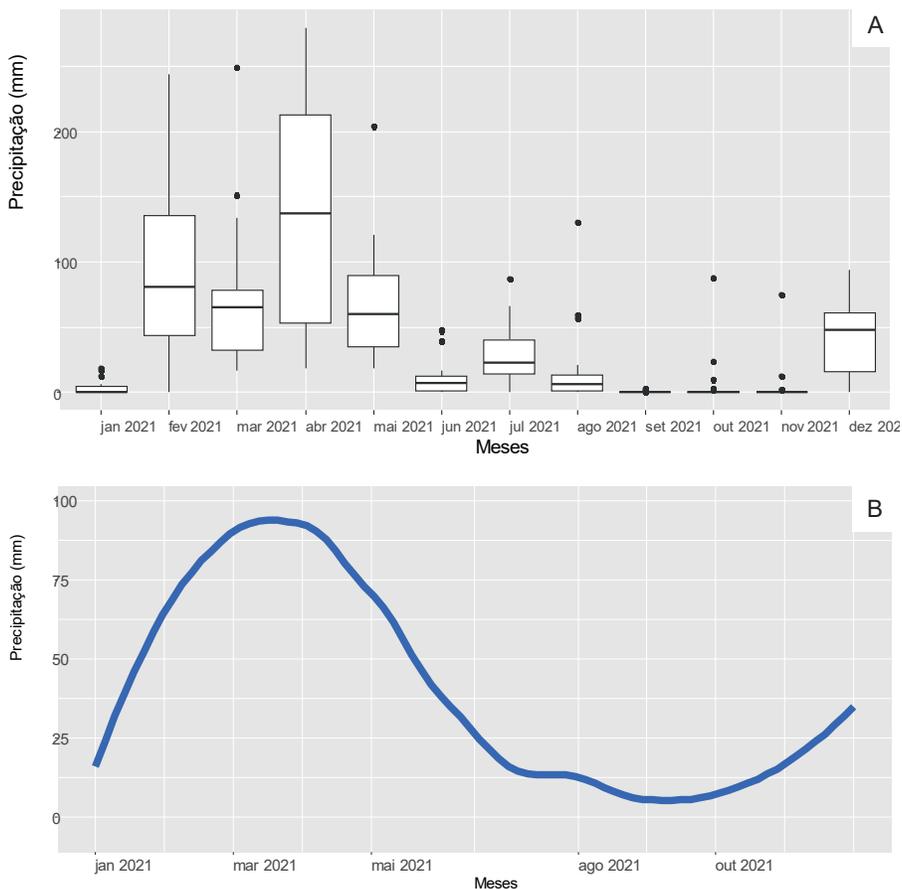
## Implantação das leguminosas nas propriedades

### A região

O território tradicional da caprinocultura leiteira no Nordeste abrange cerca de 1.800 produtores, num raio de 80 km e conta com parte dos estados da Paraíba e Pernambuco, mais precisamente dos municípios dos Cariris Paraibanos e das regiões de desenvolvimento dos Sertões de Pajeú e Moxotó e Agreste Meridional Pernambucano. Tal território, localizado na divisa entre as sub-regiões Agreste e Sertão dos estados, apresenta áreas caracterizadas pela baixa pluviosidade, justificando a escolha da caprinocultura como alternativa viável para pecuária leiteira em ambiente Semiárido (Felisberto et al., 2022).

## Condições edafoclimáticas da região

Segundo Alvares et al. (2013), com base na classificação de Köppen, o clima das microrregiões dos Cariris paraibanos e dos Sertões pernambucanos (Pajeú e Sertão do Moxotó) é BSh, Semiárido seco, com pluviosidade média anual entre 400 mm a 500 mm (Figura 1), e temperatura média anual entre 22 °C e 24 °C. Na microrregião do Vale do Ipojuca, região Agreste pernambucana, a classificação é As, tropical, com chuvas de inverno, pluviosidade média anual de 700 mm e temperatura média anual de 20 °C a 22 °C.



**Figura 1.** Comportamento da precipitação durante o ano 2021, apresentação em boxplot/mês (A), suavização do comportamento da precipitação ao longo do ano (B).

Fonte: AESA (2023) e APAC(2023).

Durante o ano de 2021, as precipitações acumuladas médias (mm/ano) das cidades participantes por região foram: Cariri Ocidental 470,77; Cariri Oriental 200,56; Pajeú 698,66; Sertão Moxotó 489; e Vale do Ipojuca 728,83 (AESAs, 2023; APAC, 2023).

A vegetação predominante nessas microrregiões é a Caatinga, composta por arbustos e pequenas árvores, geralmente espinhosas e decíduas, que perdem suas folhas no início da estação seca. Plantas anuais, cactos, bromélias e componente herbáceo, composto por gramíneas e dicotiledôneas são complementos adicionais à composição botânica desse bioma (IBGE, 2004; Santos et al., 2010).

## **Perfil dos produtores da região**

Compilando resultados da caracterização de produtores de caprino leiteiro realizado por Oliveira et al. (2022), dados do censo agropecuário de 2017 (IBGE, 2019), e informações coletadas a campo de 115 produtores em 2020/21 (não publicado), na região que abrange os Cariris paraibanos, os Sertões do Pajeú e Moxotó, além dos Agrestes de Ipanema e Ipojuca em Pernambuco, é possível levantar algumas informações importantes que caracterizam a maioria desses produtores.

Os produtores são majoritariamente agricultores familiares, 81% do total (IBGE, 2019) possuem área da propriedade média de 27 ha, com destaque para a presença da Caatinga em 85%. O rebanho médio de caprino é de 40 animais, com predominância de animais mestiços com tendências fenotípicas para as raças exóticas leiteiras Saanen, Alpina e Toggenburg, que são criados concomitantemente com bovino e ovelhas em 51% e 36% das propriedades, respectivamente (Oliveira et al., 2022).

A principal fonte alimentar do rebanho caprino é o pastejo em área de Caatinga, ofertado por 74% dos produtores entrevistados entre 2020/2021, seguido da palma forrageira (69% dos produtores) e capim fresco (63% dos produtores), ambos ofertados no cocho. A oferta de silagem é realizada por 57% dos produtores e somente 11% ofertam pastejo em banco de proteína ou feno de leguminosa forrageira no cocho, evidenciando prática quase incomum a oferta de leguminosas nos rebanhos de caprino (não publicado). A

suplementação concentrada é ofertada para os caprinos durante todo o ano em 65% das propriedades, aumentando esse percentual no período seco, para 98% dos produtores (Oliveira et al., 2022).

## Processo de implantação

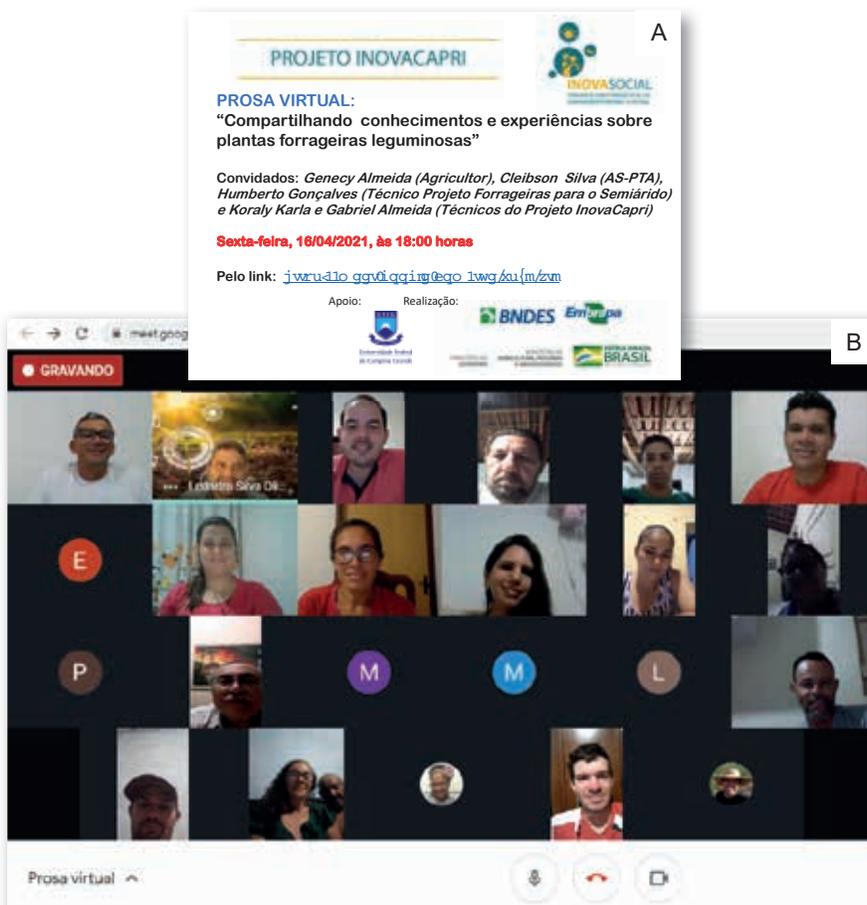
As leguminosas foram implantadas em cinco microrregiões entre os estados da Paraíba e Pernambuco. Participaram 46 produtores distribuídos em 20 municípios, conforme Tabela 2 abaixo:

**Tabela 2.** Localizações e quantidade de produtores que receberam mudas.

Estado	Microrregiões	Cidades (nº de produtores)
Paraíba	Cariri Ocidental	Coxixola (3), Livramento (3), Monteiro (3), Ouro Velho (1), Parari (3), São José dos Cordeiros (3), Sumé (2) e Zabelê (1)
	Cariri Oriental	Barra de São Miguel (3), Cabaceiras (4), Santo André (3), São Domingos do Cariri (3) e São João do Cariri (3)
Pernambuco	Pajeú	Iguaraci (1), São José do Egito (1) e Tuparetama (1)
	Sertão do Moxotó	Sertânia (2)
	Vale do Ipojuca	Alagoinha (3), Pesqueira (1) e Poção (1)

Foi realizada uma palestra *on line* no dia 16 de abril de 2021, como mostra a Figura 2, para explanar sobre pontos importantes nos processos de implantação, manejo e fornecimento aos animais das leguminosas que seriam implantadas, com a participação de técnicos da Embrapa Caprinos e Ovinos, bolsistas da Projeto InovaSocial, e técnicos da AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia (Centro Agroecológico São Miguel, Esperança, PB) e do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural da Paraíba (SENAR-PB).

A equipe responsável confeccionou uma cartilha com informações básicas sobre formas de plantio, época de corte, controle de pragas e doenças e possíveis formas de utilização na alimentação animal.



**Figura 2.** Imagens do tag (A), e do print de tela dos participantes da palestra *on line* realizada no âmbito do Projeto InovaCapri (B).

As entregas das mudas foram realizadas em dois períodos, o primeiro entre os dias 19 e 22 de abril de 2021 e o segundo, entre 31 de maio e 4 de junho de 2021. Foram entregues 14.400 mudas, 4.800 de cada espécie, no primeiro período foram entregues 100% das mudas de moringa e leucena e aproximadamente 21% das mudas de gliricídia, e no segundo período 79% da gliricídia. As mudas estavam com aproximadamente 60 dias quando foram entregues, sendo que a quantidade de mudas por produtor teve variação em função do tamanho da área, existência de umas das espécies e interesse do produtor, com média de 106 mudas/espécie/produtor (Figuras 3 e 4).



Fotos: Leandro Silva Oliveira



**Figura 3.** Carregamento de caminhão para distribuição aos produtores.

Fotos: Leandro Silva Oliveira



**Figura 4.** Entrega das mudas de leguminosas aos produtores da Paraíba e Pernambuco.

## Percepções dos produtores

Para ter a percepção dos produtores sobre a implantação das leguminosas, foi realizado no mês de fevereiro de 2023 entrevista por telefone com 28 (28/46) produtores que atenderam e concordaram em participar, e visita a 11 produtores (11/46) em maio de 2023.

Na entrevista por telefone, 74% dos produtores entrevistados apresentaram dificuldade na implantação, em função da escassez de chuva (85% implantaram as leguminosas na área de sequeiro), e do ataque de formigas, em especial as formigas-cortadeiras (saúva). Para 74% dos produtores, a quantidade de muda fornecida foi suficiente, com média de 106 mudas/espécie/produtor, e variações de mínima de 0 (nenhuma muda), quando o produtor não deseja a espécie, e máxima de 283 mudas/espécie/produtor. As espécies mais promissoras pelos produtores foram a gliricídia e leucena, sendo preferida por 65% e 53% dos produtores, respectivamente. Os produtores consideram a gliricídia mais resistente e com alta produção de folhas e a leucena com alta aceitabilidade por parte dos animais e bom crescimento vegetativo. Os produtores preferencialmente forneceram as leguminosas *in natura* aos caprinos, também para bovinos e galinhas.

Na visita aos produtores, foram realizadas observações *in loco* da implantação das leguminosas e diálogos com eles para identificar a percepção sobre a implantação delas, identificando os pontos de sucesso, dificuldades encontradas e as estratégias utilizadas para contorná-las. Assim, foram identificados dois produtores que as suas trajetórias retratam bem o que foi enfrentado pelos demais na implantação das leguminosas e utilização para os animais.

### Produtor 1 – Coxixola, PB

O produtor que obteve maior êxito com as leguminosas fez uso da irrigação por gotejamento na implantação das culturas e continuou após o estabelecimento delas. Ele optou por realizar o plantio na forma consorciada com a palma forrageira orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta* HAW.) dos palmais já existentes na propriedade (Figura 5), e utilizou outra área para formar um banco de proteína somente com a gliricídia (Figura 6). Em um dos palmais, ele optou por plantar uma fileira simples de gliricídia e de moringa

intercaladas. Após realizar o primeiro corte dessas leguminosas, a gliricídia apresentou desenvolvimento lateral mais acentuado e ocasionou no sombreamento da moringa, que conseqüentemente não desenvolveu e posteriormente ocorreu a morte das plantas sombreadas.

Foto: Felipe José Santos da Silva



**Figura 5.** Plantio de moringa irrigada por gotejamento em consórcio com a palma forrageira.

Foto: Felipe José Santos da Silva



**Figura 6.** Banco de proteína estabelecido na propriedade formado por gliricídia.

Como descrito anteriormente, outra dificuldade enfrentada na implantação das leguminosas, foram os ataques ocasionados pelas formigas. Segundo o produtor, os ataques ocorreram principalmente quando as mudas foram transferidas para a área de plantio, e apesar das formigas atacarem as três leguminosas, houve preferência pela leucena, e por isso, ela foi a leguminosa que mais demorou para se estabelecer após o plantio das mudas. Para contornar esse problema, o produtor utilizou um formicida, que, segundo ele, controlou bem as formigas, e, conseqüentemente, os ataques sofridos pelas leguminosas.

Apesar dessas dificuldades enfrentadas, ele aumentou a quantidade de leguminosas na propriedade, realizando o plantio de cerca de 143 unidades de moringa e 96 unidades de leucena. Já a gliricídia não apresentou a produção de sementes, e por isso, não foi realizada a propagação de mais unidades na propriedade. Para o plantio da moringa, o produtor colheu as vagens e retirou as sementes, realizando o plantio diretamente no solo em consórcio com a palma. Já para o plantio da leucena, o produtor relatou que as sementes caíram no chão e brotaram sem a sua interferência, e após algumas semanas, ele retirou do local onde houve a brotação e plantou em consórcio com a palma.

Desde a primeira colheita, as leguminosas foram utilizadas para os caprinos da propriedade na forma *in natura*. Nessa forma de utilização, o produtor observou um menor uso de concentrados para os cabritos e as cabras gestantes, que são as categorias de maior exigência nutricional. O produtor utilizou as três leguminosas juntamente a outros volumosos produzidos na propriedade (sorgo, capiaçu e palma) (Figura 7), e segundo ele, inicialmente os caprinos rejeitaram a gliricídia e a moringa, mas após cerca de sete dias de adaptação, eles consumiram as duas leguminosas normalmente.

Todas as categorias de caprinos da propriedade apresentaram preferência de consumo pela leucena. Além disso, para o produtor, ela foi mais fácil de ser propagada e produziu forragem em quantidade acima das outras duas leguminosas, com a mesma quantidade de água na irrigação, mas nem por isso o produtor acha a leucena a melhor das três leguminosas, pois, para ele, todas as três possuem igual importância em sua propriedade.

Foto: Felipe José Santos da Silva



**Figura 7.** Moringa, caviacu e palma antes de serem moídos para os caprinos.

## **Produtor 2 – Santo André, PB**

Já o produtor que enfrentou maiores dificuldades plantou as três leguminosas na forma consorciada com a palma orelha de elefante mexicana da propriedade (Figuras 8 e 9), além do plantio somente da gliricídia na forma de banco de proteína. Após o plantio, ele não observou nenhum ataque de formigas, diferente de outras propriedades que tiveram esse problema.



Foto: Felipe José Santos da Silva

**Figura 8.** Gliricídia sobrevivente plantada em consórcio com a palma forrageira.



Foto: Felipe José Santos da Silva

**Figura 9.** Moringa sobrevivente plantada em consórcio com a palma forrageira.

Entretanto, o plantio das mudas foi realizado no período seco do ano de 2021, e em Santo André choveu somente 131,7 mm durante esse ano, distribuídos nos meses de fevereiro a maio e julho (AESAs, 2023). Para contornar o problema da falta de água para as leguminosas após o plantio, o produtor irrigou manualmente a maioria das mudas plantadas, e assim, uma vez por semana, ele se deslocava cerca de 1 km de distância da propriedade para encher duas bombonas plásticas com capacidade de 200 L cada uma, e transportava para a área de plantio em um carro de boi.

Mesmo com o fornecimento de água, tal medida não foi suficiente para sustentar o estabelecimento de todas as mudas, além disso, devido ao labor para realizar essa tarefa, não conseguiu realizar a irrigação mais que uma vez na semana. Devido a essas dificuldades, todas as leucenas plantadas morreram rapidamente, seguida da moringa, que restaram quatro plantas, e depois a gliricídia, que restaram cerca de 15 plantas.

Mesmo com a perda da maioria das plantas, o produtor passou a utilizar as plantas de moringa e gliricídia que sobreviveram para as cabras da propriedade. Inicialmente, ele optou por utilizar na forma *in natura*, e a aceitação pelos animais foi excelente, notando uma maior preferência de consumo pela moringa. Ele também confeccionou silagem de gliricídia em sacos, e relatou que pretende ensilar a leguminosa com farelo de milho, pois acredita que haverá uma melhor fermentação, e as cabras aceitarão bem.

O fornecimento da moringa e gliricídia para os caprinos da propriedade ocorreu na época seca devido à escassez de forragem na Caatinga, e ao utilizar essas leguminosas para as cabras, o produtor notou que houve aumento na produção de leite. Além disso, os ingredientes concentrados agora passaram a durar mais semanas que antes da utilização das leguminosas.

O produtor pretende ampliar o número de leguminosas na propriedade, e realizar o plantio de mais mudas nos próximos anos, dessa vez próximo a um riacho. A preferência será por gliricídia, pois para ele é a leguminosa que melhor se adapta ao Cariri, e se surpreendeu com o resultado na produção das cabras.

## Pontos de melhoria

A operacionalização da produção de 14.400 mudas de gliricídia, leucena e moringa e a logística de distribuição em 20 municípios entre a Paraíba e Pernambuco, exigiram um grande esforço e planejamento da equipe executora da atividade e, conseqüentemente, do projeto, visto que tiveram as atividades de localização de produtores de mudas, o processo de compra (com proposta e capacidade dos fornecedores em emissão de nota), o próprio processo de confecção das mudas e a logística de captação e distribuição aos produtores beneficiados. Todos esses processos tiveram pontos de dificuldade e/ou morosidade, a exemplo da dificuldade de alguns fornecedores em emitirem notas fiscais e a não entrega de mudas por parte de um deles, que fez com que a equipe tivesse que buscar outro fornecedor, contribuindo, assim, para o atraso na entrega das mudas em época pouco apropriada para o plantio. Dessa forma, a partir do diálogo com os produtores, foram elencados alguns pontos de melhoria que poderão ampliar a possibilidade de obter sucesso na implantação das espécies: o primeiro ponto de melhoria deverá ser o planejamento com maior antecedência possível, localizando possíveis fornecedores com capacidade de produção das mudas e atendimento às exigências legais de venda, fornecimento de nota fiscal, cogitando-se a possibilidade de formar banco de mudas e sementes nas comunidades ou municípios, com o intuito de facilitar o acesso às plantas pelos produtores e reduzir o custo de implantação (estimado em R\$1.000 para a formação de base que impacte na alimentação animal do rebanho); o segundo é adquirir mudas que tenham tamanho superior a 30 cm de altura, evitando perdas excessiva de mudas, principalmente durante o transporte, além de ampliar a resistência a pragas e insetos; o terceiro é buscar fornecedores mais próximos possível ao local de onde se pretende implantar a cultura, fato que contribui para a redução do processo de implantação.

Em função do atraso na entrega, a implantação ocorreu no final da quadra chuvosa, entre abril e junho de 2021. Em média, os acumulados de chuva entre os períodos de abril a dezembro e de junho a dezembro de 2021, foram de 314 mm e 112 mm, respectivamente, e a média anual (janeiro a dezembro de 2021) de 477 mm (AESA, 2023; APAC, 2023). Publicações apontam que a gliricídia e leucena e moringa desenvolvem bem com precipitação anual

de 500 mm, apesar de que poderão crescer em precipitações a partir de 250 mm (Rangel, 1999; Elevitch; Francis, 2006; Drumond; Ribaski, 2010; Sobral et al., 2020). Dessa forma, observou-se que a questão pluviométrica foi preponderante no sucesso da implantação das leguminosas, sendo necessário o plantio na época certa, no início das chuvas, que possibilitará maior probabilidade de sucesso. Outro mecanismo que o produtor poderá lançar mão, é de irrigação de salvamento em períodos de veranicos durante o período chuvoso irregular.

Um ponto bastante sensível na implantação das leguminosas foi o ataque de formigas cortadeiras. Relatos em diversas publicações, em diferentes lugares, mencionam esses episódios, em especial, com espécies muito jovens (Costa et al., 1997; Dias et al., 2004; Silva; Souto, 2017). É extremamente difícil o controle das formigas cortadeiras. Boaretto e Forti (1997) consideram que essa ação poderá ser minimizada por técnicas e épocas mais adequadas de controle químico das formigas cortadeiras, bem como em procedimentos que permitam a manutenção de reservas naturais e manejo dos sub-bosques, visando a preservação de inimigos naturais, que no conjunto representam importantes fatores na regulação populacional de cortadeiras.

## Considerações finais

Considerando o perfil dos criadores de caprinos leiteiros que atuam na referida bacia leiteira posta entre a Paraíba e Pernambuco, ou seja, produtores com atividades diversificadas em pequenas áreas, cuja fonte principal de forragem é a pastagem nativa, associada às condições edafoclimáticas, em especial da irregularidade de precipitação pluviométrica ao longo dos anos, com recorrentes épocas de escassez de chuva, a implantação e o uso de leguminosas forrageiras para alimentação de ruminante, em especial de caprinos, é uma alternativa que amplia a sustentabilidade produtiva e econômica do sistema produtivo, visto que as leguminosas poderão imprimir desempenhos satisfatórios, ampliar a autonomia nos processos de produção, benefícios em consórcios (com proveitos que vão do solo ao melhor aproveitamento dos alimentos, base da unidade para a produção animal), perspectivas de maior produção vegetal e animal, pelo melhor aproveitamento e sinergias entre os diferentes alimentos vegetais, além da possibilidade de reduzir custos na alimentação animal. Entretanto, há necessidade de planejamento na implantação das leguminosas, com preocupação na produção das mudas na quantidade planejada e na época correta para garantir o plantio em período adequado, garantido o mínimo necessário de precipitação pluviométrica para o estabelecimento destas, e estabelecimento de manejo de controle de formigas e pragas.

## Referências

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Meteorologia - chuvas**. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/>. Acesso em: 22 maio 2023.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. De M.; SPAROVEK, Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507.

APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima. **Meteorologia - monitoramento pluviométrico**. Recife, 2023. Disponível em: <http://old.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>. Acesso em: 3 abr. 2023.

BOARETTO, M. A. C.; FORTI, L. C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. **Série Técnica IPEF**, v. 11, n. 30, p. 31-46, maio, 1997. Disponível em: <http://www.bibliotecafloral.ufv.br:80/handle/123456789/14725>

CÂMARA, C. S.; ALVES, A. A.; MOREIRA FILHO, M. A.; GARCEZ, B. S.; AZEVÊDO, D. M. M. R. Dietas contendo fenos de leucena ou estilosantes para cabras Anglo- Nubianas de tipo misto em lactação. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 2, p. 443–450, abr./jun. 2015. DOI: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20150025>

COSTA, C. X.; MUNIZ, E. N.; SA, C. O. de; SA, J. L. de; RANGEL, J. H. de; FARIAS, I. L. de. Efeito da substituição parcial da silagem de milho por silagem de gliricídia sobre o desempenho de cordeiras Santa Inês alimentadas em confinamento. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3., 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SEBRAE-PB: EMEPA-PB, 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/36688/1/OPB1545.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2023.

COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHAES, J. A.; PEREIRA, R. G. de A. **Leucena**: leguminosa de alto valor nutritivo. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondonia, 1997. nao paginado. Folder. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/56122/1/FOL181-0001.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2023.

CARVALHO, J. da S.; SILVA, T. R. da; SANTOS, P. V. de M.; ALMEIDA, F. F.; JESUS, T. K. S. de; RIZZO, H. Characterization of goat and sheep production in the state of Sergipe, Northeast of Brazil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 14, n. 2, p. 121-131, Jun. 2020. DOI: [dx.doi.org/10.21708/avb.2020.14.2.9247](https://doi.org/10.21708/avb.2020.14.2.9247).

DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; PEREIRA, B. M.; LIZIEIRE, R. S.; ZANINE, A. de M.; SCHIMIDT, L. T.; FRANCO, A. A. Sobrevivência de estacas de gliricídia (*Gliricidia sepium*) como moirão vivo. **Pasturas Tropicales**, v. 26, n. 2, p. 55-62, 2004.

DRUMOND, M. A.; RIBASKI, J. **Leucena (*Leucaena leucocephala*)**: leguminosa de uso múltiplo para o Semiárido brasileiro. Colombo: Embrapa Florestas; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 262. Embrapa Semiárido. Comunicado Técnico, 142). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28781/1/Drumond-2010.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2023.

ELEVITCH, R. C.; FRANCIS, J. K. *Gliricidia sepium* (Gliricídia); Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. In: ELEVITCH, R. C. (ed.). **Traditional trees of pacific islands: their culture, environment, and use**. Holualoa: Permanent Agriculture Resources, 2006. ver. 2.1, p. 68-74.

FELISBERTO, N. R. de O.; OLIVEIRA, L. S.; XAVIER, L. H.; SOUSA, M. F. de; ARAÚJO, T. G. P.; EGITO, A. S. do; SILVA, M. M. C. da; CASTRO, M. M.; NASCIMENTO, E. C. S. **Diagnóstico da Bacia Leiteira Caprina localizada entre os estados da Paraíba e Pernambuco.**

Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2022. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Documentos, 150).

Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1148958/1/CNPC-2022-Art42.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2023.

GUILHERME, R. de F.; LIMA, A. M. C.; ALVES, J. R. A.; COSTA, D. F. da; PINHEIRO, R. R.; ALVES, F. S. F.; AZEVEDO, S. S. de; ALVES, C. J. Characterization and typology of sheep and goat production systems in the State of Paraíba, a semi-arid region of northeastern Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 4, p. 2163-2178, jul./ago. 2017. DOI: 10.5433/1679-0359.2017v38n4p2163

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Censo agropecuário 2017**; resultados definitivos. Tabela 6929 - Número de estabelecimentos agropecuários com caprinos, efetivos, venda e produção de leite, por tipologia, grupos de atividade econômica e grupos de área total. [Rio de Janeiro, 2019]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6929#/n1/all/n2/2,3/n3/25,26/n9/25010,25011,26003,26004,26D07,26008/v/2216,2218,2219/p/all/c829/46302/c12517/113601/c220/110085/d/v2216%200,vO219%200/l/v,+c829+c12517,t+c220/resultado>. Acesso em: 17 jul. 2022.

IBGE. **Vegetação brasileira 1:5.000.000**. [Rio de Janeiro, 2004]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/10872-vegetacao.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 3 abr. 2023.

LIMA, P. C. F. Leucena, In: KIILL, L. H. P.; MENEZES, E. A. (Ed.). **Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. cap. 5, p. 157-205. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65862/1/CAP-V0001.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2023.

LISITA, F. O.; JULIANO, R. S.; MOREIRA, J. S. **Cultivo e processamento da Moringa na alimentação de bovinos e aves**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2018. 6 p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 119). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/183491/1/CT119-Fred-moringa.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2023.

LÜSCHER, A.; MUELLER-HARVEY, I.; SOUSSANA, J. F.; REES, R. M.; PEYRAUD, J. L. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe: a review. **Grass and Forage Science**, v. 69, n. 2, p. 206–228, Jun. 2014. DOI: doi:10.1111/gfs.12124

MUNIZ, E. N.; RANGEL, J. H. de A.; SOUZA, S. F. de; SANTOS, R. D. dos; FERNANDES, E. N.; PIOVEZAN, U.; OLIVEIRA, Y. S.; MAGALHAES, V. M. A. de. **Cultivo e manejo da gliricídia para formação de banco de proteína**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 30 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/207753/1/gliciridia-completa.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2023.

OLIVEIRA, L. S.; FELISBERTO, N. R. de O.; NOGUEIRA, D. M.; SILVA, A. F.; BIAGIOLI, B.; GONZALEZ-ESQUIVEL, C. E.; TEIXEIRA, I. A. M. de A. Typology of dairy goat production systems in a semi-arid region of Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 216, e106777, Nov. 2022. DOI: doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106777.

RANGEL, M. S. A. **Moringa oleifera**: uma planta de uso múltiplo. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1999. 41 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 9). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/44719/1/CPATC-DOCUMENTOS-9-MORINGA-OLEIFERA-UMA-PLANTA-DE-USO-MULTIPLO-FL-13127A.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2023.

ROCHA, J. E. da S. **Leucena**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2013. Não paginado. 1 folder. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/119851/1/CNPC-2014-Leucena.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2023.

SANTANA NETO, J. A.; OLIVEIRA, V. da S.; VALENÇA, R. de L. Leguminosas adaptadas como alternativa alimentar para ovinos no Semiárido – revisão. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 2, p. 191-200, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/5786>. Acesso em: 26 jun. 2023.

SANTOS, K. C.; MAGALHÃES, A. L. R.; SILVA, D. K. A.; ARAUJO, G. G. L. de; FAGUNDES, G. M.; YBARRA, N. G.; ABDALLA, A. L. Nutritional potential of forage species found in Brazilian Semiarid region. **Livestock Science**, v. 195, p. 118-124, 2017. DOI: [doi.org/10.1016/j.livsci.2016.12.002](https://doi.org/10.1016/j.livsci.2016.12.002).

SANTOS, M. V. F. dos; LIRA, M. de A.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; GUIM, A.; MELLO, A. C. L. de; CUNHA, M. V. da. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 204–215, 2010. Suplemento especial. DOI: [doi.org/10.1590/S1516-35982010001300023](https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001300023).

SILVA, S. A. da; SOUTO, L. S. Implantação e manejo. In: SOUTO, J. S. (org.). **Moringa: 333 perguntas e respostas**. Campina Grande: EDUFPG, 2017. Cap. 4, p. 51-64. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/30205>. Acesso em: 9 jun. 2023.

SILVEIRA, R. M. F.; VASCONCELOS, A. M. de; de SILVA, V. J. da; VEGA, W. H. O.; TORO-MUJICA, P.; FERREIRA, J. Typification, characterization, and differentiation of sheep production systems in the Brazilian semiarid region. **NJAS: Impact in Agricultural and Life Sciences**, v. 93, n. 1, p. 48-73, 2021. DOI: [doi.org/10.1080/27685241.2021.1956220](https://doi.org/10.1080/27685241.2021.1956220).

SIMBAYA, J. Potential of fodder tree/shrub legumes as a feed resource for dry season supplementation of smallholder ruminant animals. In: FINAL REVIEW MEETING OF AN IAEA TECHNICAL CO-OPERATION REGIONAL AFRA PROJECT, 2002, Cairo, Egypt. **Proceedings...** Cairo: International Atomic Energy Agency, 2002. p. 69-76. Disponível em: [https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/33/032/33032973.pdf?r=1](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/33/032/33032973.pdf?r=1). Acesso em: 9 jun. 2023.

SOBRAL, A. J. S.; MUNIZ, E. N.; SILVA, C. M. Caracterização da *Moringa oleifera* Lam e sua utilização na alimentação animal. **Ciência Animal**, v. 30, n. 2, p. 68-79, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/220092/1/Moringa-e-uso-aliment.-animal.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2023.

VALADARES FILHO, S. C.; LOPES, S. A.; SILVA, B. de C.; CHIZZOTTI, M. L.; BISSARO, L. Z. **CQBAL 4.0**. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para ruminantes - 2018. Disponível em: [www.cqbal.com.br](http://www.cqbal.com.br). Acesso em: 6 jul. 2023.

