

## Conservação, utilização e melhoramento genético de gramíneas forrageiras para o semiárido brasileiro



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

## **DOCUMENTOS 129**

# Conservação, utilização e melhoramento genético de gramíneas forrageiras para o semiárido brasileiro

Luíce Gomes Bueno  
Juliana Evangelista da Silva Rocha

***Embrapa Caprinos e Ovinos  
Sobral, CE  
2018***

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  
Fone: (88) 3112-7400  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente  
*Vinicius Pereira Guimarães*

Secretário-Executivo  
*Alexandre César Silva Marinho*

Membros  
*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos  
José Mendes Vasconcelos, Cícero Cartaxo  
de Lucena, Fábio Mendonça Diniz, Manoel  
Everardo Pereira Mendes, Maira Vergne Dias,  
Zenildo Ferreira Holanda Filho, Tânia Maria  
Chaves Campêlo*

Supervisão editorial  
*Alexandre César Silva Marinho*

Revisão de texto  
*Carlos José Mendes Vasconcelos*

Normalização bibliográfica  
*Tânia Maria Chaves Campêlo*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Francisco Felipe Nascimento Mendes*

Foto da capa  
*Luíce Gomes Bueno*

**1ª edição**  
On-line (2018)

#### **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

---

Bueno, Luíce Gomes.

Conservação, utilização e melhoramento genético de gramíneas forrageiras  
para o Semiárido brasileiro [recurso eletrônico] / por Luíce Gomes Bueno e Juliana  
Evangelista da Silva Rocha. – Sobral : Embrapa Caprinos e Ovinos, 2018.

39 p. : il. ; 21 cm x 15 cm. - (Documentos / Embrapa Caprinos e Ovinos,  
ISSN 1676-7659 ; 129).

Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/item/11>>.

1. Capim forrageiro. 2. Recurso genético vegetal. 3. Forrageira tropical.  
4. Melhoramento genético vegetal. I. Rocha, Juliana Evangelista da Silva. II. Título.  
III. Embrapa Caprinos e Ovinos. IV. Série.

CDD 631.52 (21. ed.)

## Autoras

### **Luíce Gomes Bueno**

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

### **Juliana Evangelista da Silva Rocha**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Sede, Brasília/DF.

## Apresentação

A atividade pecuária no Semiárido brasileiro é predominantemente extensiva e maior parte dependente da pastagem nativa. Entretanto, sua oferta no período de estiagem é insuficiente para satisfazer as necessidades nutricionais dos rebanhos e sustentar bons índices de produtividade. Apesar das demandas dos produtores por sementes de forrageiras adaptadas à região, atualmente, não existe produção nem comercialização regulamentadas com foco para o semiárido, embora existam diversas opções de gramíneas e leguminosas forrageiras que possam enriquecer a pastagem nativa. Na região semiárida as opções disponíveis nos mercados formais são bastante restritas, sendo na maioria das vezes realizada via comercialização de sementes ainda não validadas para a região.

Diante do cenário atual, os programas de melhoramento de forrageiras tem fortalecido o foco para atuação no semiárido brasileiro para o desenvolvimento, avaliação e disponibilização de cultivares mais tolerantes à seca e outros tipos de estresses, de modo a reduzir os riscos e a sazonalidade quantitativa e qualitativa da oferta de forragem, e conseqüentemente aumentar a lucratividade da produção pecuária na região de maior vulnerabilidade climática no país.

Este documento apresenta o estado da arte do cenário sobre o cultivo e potencial de utilização e importância da conservação de recursos genéticos de gramíneas forrageiras para o semiárido brasileiro, bem como a importância da consolidação e atuação das equipes e redes de pesquisa no melhoramento genético de forrageiras, que aliada à crescente expansão da pecuária na região Nordeste, reforça o papel da pesquisa agropecuária nacional e mundial.

Marco Aurélio Delmondes Bomfim

*Chefe-Geral*

## Sumário

Introdução .....	7
Cultivo de gramíneas forrageiras no semiárido.....	8
Conservação e utilização de recursos genéticos forrageiros .....	11
Principais gramíneas forrageiras na caprinocultura e ovinocultura .....	15
Melhoramento genético de forrageiras .....	21
Estratégias de melhoramento genético .....	22
Grupos, linhas de pesquisa e parcerias institucionais.....	25
Perspectivas, desafios e impactos potenciais.....	27
Referências .....	29

## Introdução

O Brasil se apresenta como um dos importantes países na produção pecuária mundial, ocupando a primeira posição em exportações de carne, principalmente em função do mercado de carne bovina (Anualpec, 2017). A disponibilidade de área e clima favorável ao desenvolvimento de plantas forrageiras são pontos bastante favoráveis à crescente representatividade deste segmento do agronegócio brasileiro. Tradicionalmente, as áreas de pastagem no Brasil são na maioria compostas por gramíneas exóticas. No entanto, tem-se buscado soluções com o estabelecimento de pastagens de espécies nativas da América, as quais têm demonstrado grande potencial produtivo, principalmente na região semiárida.

A atividade pecuária no Semiárido brasileiro é predominantemente extensiva e na maior parte dependente da pastagem nativa. Comumente essa pastagem é submetida a sistemas de manejo inadequado da vegetação, apresentando como consequências uma baixa capacidade de suporte e baixo desempenho do rebanho (Sousa; Araújo, 1996). Outra limitação se encontra na dependência da baixa e irregular distribuição da precipitação pluvial anual que compromete a disponibilidade e a qualidade do alimento e consequentemente a estabilidade da produção animal e seus produtos junto ao mercado (Araújo Filho; Barbosa, 1999).

Diversos grupos de pesquisa, tanto nacionais quanto internacionais, têm buscado desenvolver alternativas que os produtores possam adotar para solucionar problemas limitantes ao cultivo e a nutrição dos rebanhos, desenvolvendo estratégias que visem à recuperação de áreas degradadas, a melhoria das características agronômicas desejáveis das plantas forrageiras e o melhor aproveitamento do recurso forrageiro nativo.

Com o objetivo de aumentar a sustentabilidade, fortalecer e aumentar a eficiência do sistema produtivo do agronegócio da caprinocultura e ovinocultura, tem-se trabalhado com a combinação de pastagem nativa e com a complementação de outros recursos forrageiros. A seleção e utilização de germoplasma forrageiro têm mostrado resultados satisfatórios (Sousa, 2003). Uma das opções é a introdução de gramíneas exóticas na composição de áreas de pastagens no semiárido brasileiro para contribuir com o aumento

da capacidade de suporte de pequenas áreas, melhorando a eficiência de uso da terra e colaborando com a redução da pressão de pastejo sob áreas de vegetação nativa, especialmente durante a época seca, quando o recurso forrageiro nativo é escasso (Oliveira et al., 2008).

As forrageiras tropicais apresentam baixa variabilidade genética dentro de uma mesma espécie, no entanto, ocorre grande diversidade genética disponível entre as espécies e que pode ser explorada na seleção de novas cultivares com características agronômicas desejáveis (Araújo et al., 2008) e adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas. Apesar dessa diversidade, o número de cultivares adotadas nas pastagens brasileiras é bastante restrito, o que torna preocupante devido à vulnerabilidade ao equilíbrio do cultivo, devido à suscetibilidade dessas áreas à ocorrência de pragas e doenças, o que associado a mudanças climáticas pode colocar em risco todo o sistema produtivo pecuário. Nesse sentido, os programas de melhoramento genético de espécies forrageiras com utilização de recursos genéticos introduzidos e ou oriundos do bioma caatinga para o desenvolvimento de cultivares tolerantes à seca, adaptados às condições edafoclimáticas do semiárido brasileiro, apresentam grande importância, não só para a sustentabilidade da caprinocultura e ovinocultura da região do nordeste brasileiro, mas como de todo o sistema produtivo pecuário na região.

## Cultivo de gramíneas forrageiras no semiárido

O estabelecimento de pastagens com espécies nativas da América tem demonstrado grande potencial produtivo. As potencialidades de forrageiras nativas estão além da variabilidade para tolerância às pressões bióticas e abióticas, mas também na diversidade genotípica do ponto de vista ecológico. A identificação de novos genótipos aumentará a base genética atual, a qual é composta por poucos clones cultivares obtidos por meio da reprodução apomítica via sementes. Ramos et al. (2003) mencionam que a grande diversidade de ambientes e de sistemas de produção encontrados no Brasil evidencia a necessidade de uma ampliação segmentada do número de cultivares de forrageiras, explorando sua interação positiva do genótipo forrageiro com o ambiente.



As regiões áridas e semiáridas representam 55% das terras do mundo, sendo o Brasil ocupado por cerca de 10% da área total de região semiárida, correspondendo a, aproximadamente, 980.000 km<sup>2</sup>. Está presente em parte dos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e em todo o Nordeste brasileiro, exceto o Estado do Maranhão. A região é coberta por solos rasos de baixa fertilidade, constituída por vegetação tipo caatinga, de clima quente e seco, com duas estações anuais bem definidas, a seca e a chuvosa, temperaturas anuais médias de 26 °C e umidade relativa do ar em torno de 50% (IBGE, 2004). A precipitação é o fator limitante da região semiárida e normalmente encontra-se abaixo de 800 mm anuais, com médias de precipitação nas áreas de planície ficando em torno de 400 mm a 700 mm distribuídos em três a quatro meses do ano, incluindo vários períodos de veranicos, o que pode acarretar em insuficiência de água para a população e dessedentação dos animais (Silva et al., 2010).

Uma das atividades mais comuns nas comunidades rurais do semiárido é a criação de animais, principalmente os pequenos ruminantes (caprinos e ovinos). A maioria dos rebanhos é criada em área de fundo de pasto, alimentando-se de plantas forrageiras da caatinga, a exemplo da jurema (*Mimosa arenosa*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), favela (*Cnidocolus quercifolius*), catingueira (*Poincianella bracteosa*), canafístula (*Senna macranthera*), malva (*Sida galheirensis*), dentre outras (Armazenamento..., 2011). Espécies lenhosas se apresentam importantes no contexto de produção e disponibilidade de forragem no semiárido brasileiro (Andrade et al., 2010), que apesar de representarem baixa porcentagem da dieta durante as águas, as espécies lenhosas se tornam o mais importante alimento no período seco, quando as folhas que caem de árvores e arbustos passam a ser o principal alimento para os ruminantes, principalmente para caprinos (Araújo Filho et al., 1995).

Diversas alternativas podem ser propostas para o manejo nutricional na alimentação de ruminantes. O conhecimento dos recursos forrageiros existentes, nativos ou cultivados, é fundamental para o manejo eficiente da pastagem (Silva; Medeiros, 2003). As pastagens cultivadas no Brasil são à base da produção na bovinocultura de corte e também contribuem significativamente na produção de leite bovino. Para o fortalecimento do agronegócio da caprinocultura e da ovinocultura, é fundamental a incorporação de sistemas com recursos forrageiros cultivados, complementados com a pastagem nativa,

contribuindo para o aumento da eficiência e sustentabilidade da cadeia produtiva. Sousa (2003) apresentou resultados economicamente viáveis quando da utilização de coleta, avaliação e seleção de germoplasma forrageiro adaptado às condições edafoclimáticas do semiárido. Entretanto, ainda é escassa a recomendação de forrageiras tropicais melhoradas, adaptadas às distintas condições edafoclimáticas do Brasil, principalmente em relação à região semiárida.

Algumas gramíneas têm sido avaliadas, ao longo dos anos, para a formação de pastagens na região do semiárido brasileiro, buscando-se, sobretudo, elevada produtividade e persistência ao longo dos anos de cultivo para utilização das pastagens (Embrapa Cenargen, 2009). Das espécies gramíneas forrageiras mais utilizadas e recomendadas historicamente para alimentação animal em região semiárida, podem ser citados capim andropogon (*Andropogon gayanus*), capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), capim-Buffel (*Cenchrus ciliaris*), os quais já existem algum tipo de material registrado, além de outras espécies que ainda não apresentam cultivares registradas, tais como capim-corrente (*Urochloa mosambisencis*), milhã (*Brachiaria plantaginea*), entre outros.

O capim-elefante é uma espécie forrageira indicada principalmente como capineiras para corte e atualmente é uma das forrageiras mais cultivadas no Brasil, com elevada produção de forragem de boa qualidade, além de alta palatabilidade (Italiano, 2004). O capim-Buffel é uma gramínea adaptada à seca e às condições edafoclimáticas do semiárido brasileiro (Neiva et al., 2002). Possui elevado potencial produtivo, apresenta rápida germinação e estabelecimento, precocidade na produção de sementes e capacidade de entrar em dormência no período seco (Embrapa Cenargen, 2009).

O capim andropogon é outra opção tolerante à seca e se apresenta como uma alternativa para a formação de pastagens cultivadas, bem como para o enriquecimento de pastagens nativas (Sousa, 2003), entretanto, exige manejo constante para manter a qualidade nutricional. Outra opção de plantas forrageiras historicamente mencionadas para uso em região semiárida é o milhã, uma gramínea considerada nativa da região Nordeste devido a sua ampla ocorrência, distribuição e adaptação. Ainda pouco estudada, é conhecida principalmente como planta invasora nas culturas anuais de verão. Apresenta elevado potencial de produção de sementes, surge facilmente em

cultivos subsequentes na estação chuvosa, sendo, portanto, opção de pastagem para ruminantes (Restle et al., 2002) apesar de baixo índice de folhas para a produção de forragem.

O capim-corrente, também conhecido como capim urocloa, é uma gramínea forrageira muito apreciada pelos animais. Embora também apresente desempenho produtivo sensível às grandes variações pluviométricas anuais, é capaz de suportar pastejo próximo ao nível do solo, além de possuir potencial forrageiro que pode ser aproveitado com sucesso também em combinação com outras forrageiras (Oliveira, 1999), tem ganhado mais aceitação no semiárido devido a seu elevado potencial de persistência após o período seco do ano.

Além das gramíneas forrageiras, a produção de milho, feijão e algodão é uma alternativa como suplemento alimentar para os ruminantes. Entretanto, as culturas anuais são totalmente dependentes das chuvas, e quando produzidas, normalmente são utilizadas primeiramente para bovinos, especialmente as vacas em lactação, sendo disponibilizado para os caprinos e ovinos apenas quando normalmente existe capacidade de suporte forrageiro para absorver todas as espécies de rebanhos da propriedade. Apesar dessa relativa disponibilidade de plantas forrageiras, a adoção dessas espécies pelos produtores do semiárido brasileiro ainda é muito baixa, devido, principalmente, a limitações de ordem estrutural, tais como, aspectos culturais conservador, desorganização dos produtores, descapitalização e/ou acesso limitado ao crédito, falta de assistência técnica (Araújo et al., 2004).

## Conservação e utilização de recursos genéticos forrageiros

A demanda por cultivares com características cada vez mais adaptadas aos sistemas de produção da caprinocultura e ovinocultura tem exigido ações de pesquisa mais abrangentes e conectadas entre os diferentes ecossistemas produtivos. Quando se trata de regiões como o semiárido, que está sujeito às situações mais limitantes do ponto de vista ambiental, um grande desafio é o desenvolvimento de tecnologias adaptadas às condições climatológicas e socioeconômicas dos produtores. Nesse contexto, é de extrema importância

o conhecimento do recurso genético disponível e alternativas de sua utilização. Chiari et al. (2007) destacaram a potencialização do uso do germoplasma, ampliação da base genética por meio de cruzamentos e avaliação do potencial agrônomico dos novos genótipos obtidos como itens estratégicos relevantes para a sustentação e otimização do sistema produtivo.

Recurso genético vegetal pode ser definido como toda fração da biodiversidade que tem previsão de uso atual ou potencial, sendo a fonte natural de diversidade biológica e variabilidade genética, e compreende espécies nativas, crioulas, exóticas, variedades tradicionais e variedades melhoradas (Lopes et al., 2007). Essa reserva genética pode ser conservada em Bancos de Germoplasma, base física de repositório de genes indispensáveis aos trabalhos de melhoramento genético na manutenção e disponibilização de variabilidade e combinações genéticas (Valois et al., 2001).

Para as plantas forrageiras, historicamente, grande parte do germoplasma utilizado foi obtido a partir de processos de introdução de espécies exóticas e hoje são também utilizadas como parentais em cruzamentos artificiais no desenvolvimento de novas cultivares para a formação das pastagens. Esse fato demonstra a importância da constituição e manutenção de bancos de germoplasma, tanto desses genótipos, mas também das plantas forrageiras nativas, visando ampliar a variabilidade genética, proteção contra erosão genética e garantia de disponibilidade desses recursos genéticos em médio e longo prazo, necessária aos programas de melhoramento (Embrapa Cenargen, 2009).

A Embrapa atua na conservação de recursos genéticos desde 1974 e possui cerca de 170 bancos de germoplasma nas diversas Unidades Descentralizadas. Esses bancos subsidiam estudos relacionados à coleta, conservação de germoplasma *ex situ* e *in situ* sob cultivo (junto aos agricultores tradicionais) e em programas de melhoramento (Embrapa Cenargen, 2009). No Brasil, a Embrapa é responsável pela maioria dos bancos de germoplasma de diferentes espécies. Existem também outros institutos de pesquisa e universidades com coleções de recursos genéticos, que por muitas vezes constituem parcerias entre essas instituições.

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, por meio do Sistema Brasileiro de Informações em Recursos Genéticos tem construído uma base

de dados, priorizando informações sobre taxonomia, passaporte, intercâmbio, quarentena, conservação *ex situ*, coleta, caracterização, avaliação, uso e curadorias e bancos de germoplasma. O objetivo principal é armazenar e tornar acessíveis informações sobre os recursos genéticos vegetais, animais e microbianos disponíveis no Brasil para a pesquisa agropecuária, incluindo, assim, as espécies forrageiras. Atualmente, a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia é responsável pela coleção base de germoplasma da Embrapa e tem também entre os objetivos a conservação de acessos de diversas espécies forrageiras na forma de sementes, incluindo gramíneas e leguminosas introduzidas e nativas de diferentes regiões brasileiras.

A Embrapa Cerrados é responsável por um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de plantas forrageiras constituído de 19 espécies de gramíneas e leguminosas. O objetivo do BAG é a conservação de longo prazo e a dinamização das ações de intercâmbio e de avaliação do germoplasma de forrageiras para o Bioma Cerrado. O BAG conta com 2812 acessos, dos quais 2258 foram caracterizados agronomicamente, 662 morfológicamente e 48 molecularmente (Embrapa Cenargen, 2009).

Para o gênero *Cenchrus* (capim-Buffel), além da coleção base conservada no Banco de Germoplasma da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, a Embrapa Semiárido tem trabalhado em um plano de ação no Banco Ativo de Germoplasma sediado nessa unidade de pesquisa para a preservação *in vivo ex situ* de acessos de germoplasma do gênero *Cenchrus*. Atualmente, o BAG conta com 117 acessos de *Cenchrus* em processo de caracterização, preservação, manutenção e documentação da informação.

A Embrapa Gado de Corte é a responsável pelo BAG dos dois maiores gêneros (*Brachiaria* e *Panicum*) que ocupam a maior extensão das pastagens tropicais no Brasil. A conservação desses gêneros em câmara fria é problemática para a grande maioria dos acessos, tanto pelas condições ideais de conservação quanto pelo desconhecimento da fisiologia de produção de sementes, sendo a maioria do germoplasma conservado *in vivo*. O gênero *Brachiaria*, atualmente, foi reclassificado como sendo o mesmo gênero *Urochloa*, no entanto, por *Brachiaria* ser um nome internacionalmente mais conhecido, é importante, para que toda a comunidade científica tenha acesso irrestrito às informações geradas, utilizar-se “sinonímia” sempre que mencionado em trabalhos com espécies do complexo *Brachiaria-Urochloa*. O BAG-

Brachiaria contém 461 acessos de 16 espécies, sendo que 449 encontram-se no campo e 261 por sementes. Dos 461 acessos introduzidos, 416 foram avaliados agronomicamente, 397 morfológicamente e 222 molecularmente. O BSG *Panicum* conta com 426 acessos, dos quais 234 são conservados a campo, sendo todos caracterizados morfológicamente e agronomicamente (Embrapa Cenargen, 2009).

Para a espécie *Urochloa mosambicensis* (espécie já classificada anteriormente como sendo do gênero *Urochloa*), a Unidade da Embrapa Caprinos e Ovinos tem trabalhado na caracterização dos acessos originalmente armazenados na Embrapa Gado de Corte. Inicialmente, nesta coleção de trabalho foram caracterizados morfológica e estruturalmente 14 acessos de capim-corrente (Alves, 2016). Atualmente, além dos 14 acessos mencionados de *Urochloa mosambicensis*, outros 11 acessos de *Urochloa* pertencentes a outras cinco espécies ainda sem exploração comercial ou por programas de melhoramento, estão sendo submetidas a avaliações agrônomicas e genético-moleculares contemplando atividades do programa de melhoramento genético dessas espécies com foco para região semiárida. Essa espécie ainda é pouco estudada, mas apresenta grande potencial para regiões secas, e existem acessos armazenados em bancos de germoplasma na Austrália, nos Estados Unidos, na Colômbia que poderão ser intercambiados para o enriquecimento das coleções também no Brasil.

A Embrapa Gado de Leite é a responsável pelo BAG do gênero *Pennisetum*, no qual está incluído o capim-elefante, além de reunir outras espécies, clones e populações variáveis de materiais silvestres, cultivados e raças cromossômicas obtidas por cruzamentos interespecíficos (Araújo et al., 2008). Atualmente, esse banco conta com 120 acessos de *Pennisetum purpureum*, 30 acessos de *Pennisetum glaucum* e 15 de *Pennisetum sp.*, todos sendo conservados no campo e in vitro. Todos os acessos possuem caracterização morfológica e agrônômica, e estão em fase de caracterização molecular (Embrapa Cenargen, 2009). Essa Unidade apresenta ainda um acervo armazenado do gênero *Cynodon*, que está em processo de caracterização preliminar.

O germoplasma das leguminosas dos gêneros *Centrosema*, *Desmanthus* e *Stylosanthes*, *Leucaena* nativas dos tabuleiros costeiros e da baixada litorânea são conservados no BAG da Embrapa Tabuleiros Costeiros e visa, entre

outros objetivos, subsidiar também os programas de melhoramento genético, produção animal e agrosilvopastoril da região. Esse germoplasma foi caracterizado, avaliado e é conservado a campo (Embrapa Cenargen, 2009).

Além das unidades da Embrapa, no estado de São Paulo existem 89 bancos de germoplasma de diversas espécies forrageiras. Esses BAGs estão distribuídos entre o Jardim Botânico de São Paulo, Bauru, Botucatu, Paulínia e Santos, a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), a Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), o Instituto Agrônômico de Campinas (IAC), a Universidade de Campinas (UNICAMP) e o Instituto de Zootecnia (IZ) (Veiga, 1999). No estado da Bahia, a Universidade Estadual de Feira de Santana e a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, assim como a Embrapa Semiárido constituem uma rede de recursos genéticos vegetais (RGV) com 100 acessos de espécies forrageiras em coleções de plantas vivas conservadas em bancos de germoplasma, incluindo o guandu, palma forrageira e capim-Buffel (Queiróz, 2016).

## Principais gramíneas forrageiras na caprinocultura e ovinocultura no semiárido

Considerando o potencial para aproveitamento da vegetação do bioma caatinga durante dois a quatro meses na época chuvosa (variável de acordo com a região), há que se buscarem, entre as inúmeras alternativas existentes, aquelas estratégias de suplementação mais adequadas para cada época do ano, espécie e categoria animal. Essas estratégias incluem alternativas, tais como o uso de culturas forrageiras não convencionais, misturas múltiplas, modelos agrossilvipastoris, a utilização de pastagens cultivadas e irrigadas, que se aplicam com sucesso em determinadas áreas (Cândido et al., 2005).

Plantas gramíneas e leguminosas forrageiras constituem, tradicionalmente, a principal fonte dos nutrientes essenciais ao crescimento, à saúde e à reprodução dos ruminantes. O manejo correto da pastagem tem como objetivos: a) produção forrageira; b) eficiência de uso da forragem produzida; c) estabilidade da pastagem; d) desempenho animal; e d) produção animal por hectare. A adequada escolha da espécie forrageira, face às condições de pluviosidade, temperatura e fertilidade do solo, constituem o ponto de partida para o suces-

so da exploração da pastagem. Entretanto, práticas de manejo como: adubação, irrigação, suplementação, sistema de pastejo e, sobretudo, a adoção de taxa de lotação compatível com a capacidade de suporte da pastagem, desempenham papel relevante (Gomide; Gomide, 2001).

Apesar de menor quantidade de animais da caprinocultura e ovinocultura em relação à bovinocultura, começam a ser observadas mudanças nos segmentos de produção e comercialização de caprinos e ovinos. Essas mudanças estão associadas ao surgimento de criadores especializados na caprinocultura de corte ou leite e na ovinocultura de corte, bem como na gradativa superação da histórica condição de produtores para o autoconsumo e para o mercado local. Dessa forma, a utilização de fontes alimentares mais nutritivas e complementares ao pastejo nativo direto, tem sido bastante demandada, em virtude da prolongada estação seca que ocorre na região do semiárido brasileiro (Xenofonte et al., 2009).

As pastagens nativas cobrem grandes extensões de terra nos trópicos e esses ambientes naturais englobam um vasto conjunto de gêneros e espécies de plantas forrageiras. Apesar dessa variabilidade potencial, as pastagens com gramíneas cultivadas nas regiões tropicais, são em sua maioria de ecótipos apomíticos (Araújo et al., 2008), e ainda são poucas cultivares de forrageiras resultantes de programas de melhoramento genético. Simeão et al. (2015) salientam que o melhoramento de gramíneas forrageiras tropicais, principalmente as introduzidas da África, é relativamente recente no Brasil, e iniciados na década de 1980, baseava-se na avaliação agronômica e seleção dos acessos superiores, sua validação em ensaios de pastejo e lançamento dos melhores como cultivares comerciais. Atualmente, vários programas de melhoramento têm trabalhado também com a geração de cruzamentos controlados, objetivando principalmente amplificar a variabilidade genética das populações e realizar combinações de caracteres.

Cada planta forrageira apresenta determinada qualidade e limitações, as quais devem ser selecionadas no ecossistema desejado, considerando os fatores abióticos e bióticos (Quadros, 2006). Não existe uma indicação da melhor forrageira a ser utilizada na alimentação dos ovinos e caprinos, tornando-se necessária a escolha da planta de acordo com as condições climáticas da região, fertilidade do solo, finalidade e intensidade de produção da espécie animal (Pinheiro, 2008). Porém, entre as alternativas, destaca-se a



utilização de pastos nativos ou cultivados, produção de fenos (de gramíneas e de leguminosas), silagens (milho, sorgo, capim-elefante, girassol, milheto e outras), capineiras ou resíduos agroindustriais (Cavalcante et al., 2005). As pastagens cultivadas tem sido uma prática que aumenta significativamente a disponibilidade de alimentos para o rebanho. Alguns trabalhos apresentaram resultados promissores, destacando diversas espécies vegetais com grande potencial produtivo em sistemas de criação de caprinos e ovinos adaptados às condições semiáridas. Entre essas espécies, podem ser destacadas: palmas forrageiras (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.; gliricidia (*Gliricidia sepium* (Jacq) Steud.), milho (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.), guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh), capim-Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), capim-corrente (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Dandy.), capim-gramão (*Cynodon dactylon* (L.) Per. Var. *Aridus*), andropogon (*Andropogon gayanus* var. *Bisquamulatus*); leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) (Carvalho Filho, et al., 1997; Oliveira, 1999; Ramos et al., 1999; Sousa; Araújo Filho, 2001, 2007; Italiano; Araújo Neto, 2002; Souza, 2005; Souza et al., 2005).

Abaixo, serão destacadas as características de algumas espécies de gramíneas forrageiras com potencial de utilização para pastejo no semiárido brasileiro.

### **Capim-Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.)**

O capim-Buffel é uma excelente gramínea para estabelecer pastagens em regiões semiáridas (Neiva et al., 2002), por se mostrar altamente adaptado à seca e às condições edafoclimáticas da região Nordeste. Apresenta rápida germinação e estabelecimento, precocidade na produção de sementes e capacidade de entrar em dormência no período seco, demonstrando elevado potencial produtivo, capaz de contribuir significativamente para a melhoria da pecuária regional (Embrapa Cenargen, 2009). Quando submetido ao manejo com irrigação e adubação, torna-se opção para sistemas intensivos de produção de corte e leite (Sousa, 2003). Para o gênero *Cenchrus* iniciativas da Embrapa nas décadas de 1980 e 1990 para disponibilização de cultivares dessa forrageira resultou no registro de duas cultivares, todavia, esses materiais não foram provenientes de um programa de melhoramento, mas sim oriundos de avaliações de material de utilização na região. Entretanto,

as opções no mercado também são restritas, e os materiais já lançados são encontrados em mercado informal de sementes não fiscalizadas. Existem algumas cultivares desenvolvidas na Austrália (Biloela, Gayndah, Molopo), sendo a Biloela a mais difundida entre as cultivares de capim-Buffel avaliadas sob pastejo para bovinos no Nordeste.

### **Capim-corrente (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Dandy)**

O capim-corrente, também conhecido como capim urocloa, é uma gramínea forrageira cultivada em algumas regiões do semiárido, muito apreciada pelos animais, capaz de suportar pastejo próximo ao nível do solo, persistente e de boa capacidade de rebrota e reestabelecimento após o período seco. Essa espécie ainda não possui cultivares registradas e desenvolvidas no Brasil, e o cultivo desse material depende exclusivamente do comércio informal de sementes não fiscalizadas e de procedência desconhecida. Ainda é uma espécie pouco estudada, mas recentemente o interesse pelo gênero tem aumentado em virtude de que se tem observado indícios de adaptação e persistência em ambientes sujeitos a secas prolongadas. Segundo Oliveira (1999) é morfológicamente muito parecida com a braquiária, e aceita o seu cultivo em vários tipos de solo. Embora demonstre um desempenho produtivo sensível às grandes variações pluviométricas anuais, possui potencial forrageiro que pode ser aproveitado com sucesso, incluindo-se a combinação com outras forrageiras.

A Embrapa, em 2017, iniciou a implementação de programas de melhoramento genético de *Urochloa* e *Cenchrus*, com a aprovação do projeto “Melhoramento Genético de *Urochloa mosambicensis* e *Cenchrus ciliaris* para o Semiárido Brasileiro” sob a liderança da Embrapa Caprinos e Ovinos, com ações envolvendo o *Cenchrus* sob a responsabilidade da Embrapa Semiárido. A presente proposta atua no melhoramento genético de gramíneas forrageiras para o Semiárido brasileiro, priorizando os dois gêneros. A escolha de *U. mosambicensis* e *C. ciliaris*, deu-se em função do potencial genético e variabilidade existentes em nível de germoplasma, e histórico do potencial de adaptação e demanda por serem espécies características de ambientes com limitação hídrica.

## **Panicum (*Panicum* sp.)**

As gramíneas do gênero *Panicum* estão entre as mais importantes para a criação de ruminantes e sua demanda e utilização como suporte forrageiro para alimentação de rebanhos tem crescido ao longo dos anos. Apresenta como características principais adaptação a solos leves, de média a alta fertilidade, e assim vem sendo recomendada para sistemas mais intensivos de exploração pecuária, por sua alta produtividade (Valle et al. 2009). Várias cultivares do gênero *Panicum* podem ser encontrados, cultivadas pelo Brasil, e o capim Tanzânia (*Panicum maximum* Sin. *Megathyrsus maximus*) é uma destas opções de gramínea tropical que se desenvolve bem em regiões semiáridas com suplementação de irrigação. Apresenta crescimento vigoroso e acúmulo de forragem, podendo ser manejado de forma mais intensiva, pois suporta alta lotação de animais (Oliveira et al., 2008). Pode ser usado em manejos que visem produção de carne e leite (Sousa, 2003), pois apresenta alta aceitabilidade pelos ovinos (Pinheiro, 2008). Outra opção é a cultivar Massai, lançada em 2001, forrageira morfológicamente muito distinta das demais cultivares do gênero existentes no mercado, sendo um híbrido espontâneo entre *P. maximum* e *P. infestum*. (Araújo et al., 2008). Diferencia-se das demais cultivares de *P. maximum* por apresentar folhas finas e porte mais baixo (altura média de 60 cm). Apresenta rápido crescimento inicial e reestabelecimento após o período seco, além de elevado potencial produtivo, porcentagem de folhas e teor proteico, sendo igual ou superior às cultivares de gramíneas cultivadas na região (Nascimento et al., 2002), despontando-se em áreas de climas mais secos da região Nordeste ou em solos menos férteis (Jank et al., 2017).

## **Capim-Gramão (*Cynodon dactylon* var. *Aridus* cv. *Calie*)**

O capim-gramão possui uma das características agronômicas de interesse a persistência, sendo recomendado para a formação de pastagens cultivadas, enriquecimento de pastagens nativas, e produção de feno (Sousa, 2003). Outra variedade do gênero *Cynodon* que merece destaque é o capim tifton (*Cynodon nlemfuensis*), que possui maior capacidade de suportar lotação contínua em função do maior valor nutritivo (Cavalcante et al., 2005), e pode ser usada para pastejo e fenação.

### **Andropógon (*Andropogon gayanus*)**

O capim andropogon é uma opção para a formação de pastagens cultivadas, e para o enriquecimento de pastagens nativas. Possui tolerância à seca, e conseqüentemente apresenta alto potencial para produzir forragens e sementes. O capim andropogon não causa problemas de fotossensibilidade e apresenta boa aceitação pelos caprinos (Sousa, 2003; Medeiros et al., 2004). Possui também a vantagem de ser moderadamente resistente ao ataque de cigarrinhas das pastagens.

### **Capim-elefante (*Panisetum purpureum*)**

O capim-elefante, também conhecido como capim Napier foi introduzido no Brasil por volta de 1920 e é atualmente uma das forrageiras mais cultivadas no País, por apresentar, entre outras características, a elevada produção de forragem de boa qualidade e alta palatabilidade (Italiano, 2004). É uma planta forrageira indicada principalmente como capineira para corte, entretanto a sua utilização para o semiárido não é amplamente aceitável em função da necessidade de irrigação nas épocas secas do ano.

### **Milhã (*Brachiaria plantaginea*)**

O milhã é uma forrageira pouco estudada, conhecida principalmente como planta invasora nas culturas anuais de verão. O milhã possui elevada produção de sementes e surge facilmente em cultivos subsequentes (Restle et al., 2002). Além dessas características, o milhã apresenta elevada produtividade de biomassa, com boas características qualitativas (MARTINS et al., 2000), e é recomendada para cultivos em áreas com rotação de lavoura e pecuária e/ou sistemas integrados.

## Melhoramento genético de forrageiras

As demandas e as mudanças tecnológicas ocorridas no sistema de produção pecuária têm afetado também a forma de se pensar no melhoramento genético, e não apenas no manejo, nutrição e sanidade relacionadas à cadeia produtiva. Paralelamente, o aprofundamento do conhecimento das espécies forrageiras tradicionais e o aproveitamento de novas espécies e lançamento de cultivares forrageiras têm contribuído para o aumento da produtividade, melhor distribuição anual da produção e menor tempo para disponibilização do produto (Valls; Peñaloza, 2004). Como consequência, estão sendo alcançados maiores ganhos com a atividade pecuária bem como todos os elos da cadeia produtiva.

Historicamente, as primeiras atividades relacionadas ao melhoramento genético de plantas forrageiras podem ser atribuídas ao processo de introdução dos gêneros africanos na época colonial como o *Panicum* (capim-colônião) e *Pennisetum* (capim-elefante). Posteriormente, ocorreu a introdução de espécies melhoradas oriundas da Austrália, como a *Brachiaria decumbens*. Os genótipos foram passando por adaptações às condições edafoclimáticas, e ainda, com o processo de co-evolução entre plantas e animais, resultou em seleção de características importantes como perfilhamento e persistência da planta sob pastejo intensivo (Valle et al., 2003).

Para o sucesso de um programa de melhoramento genético, além do conhecimento das demandas e deficiências para direcionar os pontos de partida do melhoramento, é necessária a existência de variabilidade genética mantida em uma coleção de genótipos de espécies forrageiras (Valle et al., 2008). Esses autores destacam ainda a necessidade dos conhecimentos básicos sobre o material a ser trabalhado, com a estruturação de equipe multidisciplinar para conduzir experimentos de seleção de atributos desejáveis para as plantas forrageiras.

O melhoramento genético de plantas forrageiras deve considerar o complexo de interações solo-planta-animal-clima na expressão de seu potencial produtivo em sistemas de produção de longo prazo e que resultem em maior produção animal com sustentabilidade (Valle et al., 2008). Além das características comuns aos programas de melhoramento genético de plantas como boa pro-

dução/qualidade de sementes, resistência às pragas e doenças, tolerância a estresses bióticos e abióticos, para as gramíneas forrageiras, destacam-se ainda características relacionadas ao florescimento tardio, persistência, distribuição anual da produção de forragem, qualidade e palatabilidade da forragem, ausência de fatores antinutricionais e produção de matéria seca (Souza et al., 2009).

De maneira geral, algumas atividades básicas estão presentes em um programa de melhoramento genético de plantas, entre elas: a obtenção/formação de população base com variabilidade nas combinações genéticas; avaliação e seleção dos melhores indivíduos e famílias para utilização direta e/ou novas recombinações; e multiplicação, distribuição e utilização dos produtos do melhoramento para a concretização dos ganhos e da eficiência do programa (Valle et al., 2008). No entanto, devido às exigências particulares de características desejáveis e produto final do sistema produtivo, quando se trata de melhoramento de forrageiras, são consideradas ainda três outras etapas na obtenção de uma nova cultivar: 1) avaliação de genótipos em relação aos caracteres agrônômicos e nutricionais; 2) avaliação do efeito do animal sobre o pasto (características relacionadas à rebrota, persistência e produtividade; 3) avaliação do efeito da forrageira sobre o animal com número reduzido de genótipos (características de desempenho e produtividade) (Assis, 2010).

O melhoramento genético de forrageiras ainda é recente no Brasil e encontra-se em menor desenvolvimento, quando comparado ao estágio de outras espécies de importância econômica, como cereais, hortaliças e fruteiras. Ainda são poucas as cultivares de forrageiras resultantes efetivamente de programas de melhoramento genético. No entanto, os resultados já obtidos são altamente positivos e promissores, indicando a possibilidade de ganhos na quantidade e qualidade da forragem produzida (Pereira; Ledo, 2008).

## Estratégias de melhoramento

O principal objetivo de um programa de melhoramento é a criação e/ou seleção de genótipos que solucionem problemas ou corrijam deficiências específicas de cultivares já lançadas (Valle et al., 2008). Para as plantas forrageiras, os critérios de seleção são mais complexos que para culturas como o milho, por exemplo. Para as forrageiras, as primeiras características marcantes que

já as diferenciam de outras culturas tratam-se da existência de várias espécies passíveis de serem trabalhadas, normalmente não tem ciclo anual e o valor do produto final não está em sua maior produção, mas sim em oferecer condições para maior e mais eficiente produção de proteína animal na forma de carne, leite, couro ou pele.

Para o melhoramento genético de gramíneas forrageiras, uma etapa inicial do programa é a identificação das características dos gêneros a serem estudados, tais como, mecanismo principal de reprodução e o modo de propagação, que constituem fatores determinantes na escolha dos métodos de melhoramento. No Brasil, a maioria das espécies de gramíneas forrageiras cultivadas são alógamas, constituídas por genótipos heterozigóticos. Souza et al. (2009) recomendam a priorização por métodos de melhoramento que direcionem para o aproveitamento da heterose.

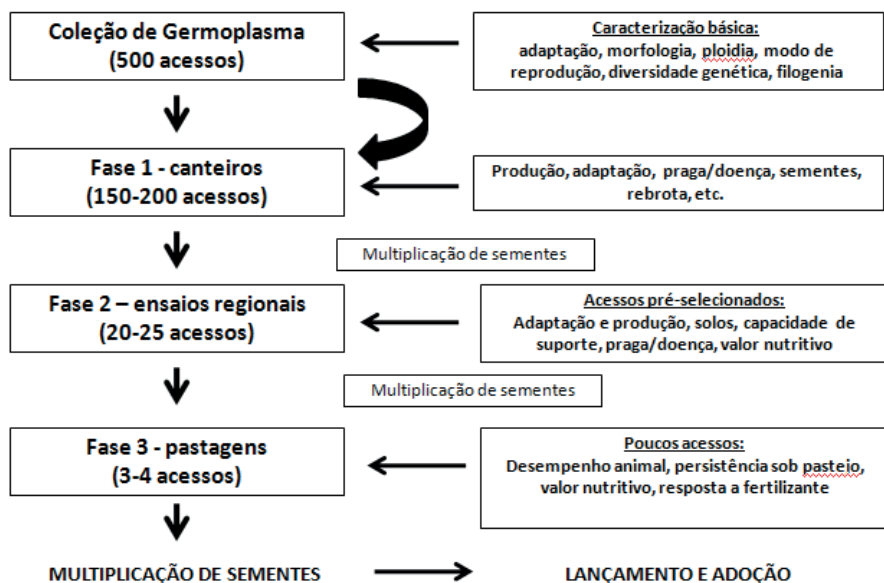
O aproveitamento de indivíduos heterozigotos é recomendável em vários gêneros de gramíneas, as quais apresentam alta frequência de produção de sementes apomíticas (obtidas por via assexual), permitindo a fixação de genótipos poliploides altamente heterozigotos. Essa forma de reprodução permite o aparecimento de populações de indivíduos geneticamente semelhantes para a rápida colonização de áreas de produção (Usberti Filho, 1981).

A apomixia é um modo de reprodução assexuada por semente, e é de grande interesse, pois é uma forma de clonagem natural por sementes, em que ocorre a formação de sementes férteis, sem que haja fecundação, pois o embrião desenvolve-se a partir de divisões mitóticas de células do óvulo (Araújo et al., 2008). A grande maioria das gramíneas forrageiras tropicais de importância econômica (gêneros *Panicum*, *Paspalum*, *Pennisetum*, *Cenchrus* e outros) reproduz-se por apomixia facultativa. Nessas espécies, o processo de reprodução por via assexual é predominante, mas está em harmonia com processos sexuais quase dormentes, os quais podem liberar parte da variabilidade genética armazenada na espécie quando em circunstâncias específicas.

O processo de identificação de genótipos promissores deve ser conduzido em diferentes fases do ciclo de seleção e avaliação. Nas fases iniciais, os genótipos devem ser avaliados sob corte em pequenas parcelas para avaliação de caracteres relacionados à produção de forragem, incluindo-se avaliações de suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças. Na próxima etapa, os

genótipos selecionados serão avaliados sob corte, normalmente em ensaios regionais sob cultivo em parcelas maiores em que se avaliam as adaptações às diferentes condições ambientais. Na etapa seguinte, os acessos selecionados são avaliados em grandes ensaios de pastejo, que se incluem avaliações da produção por animal e por área em comparação com cultivares comerciais, como testemunhas para assegurar a superioridade dos genótipos sob avaliação (Araújo et al., 2008).

Qualquer que seja a metodologia utilizada em um programa de melhoramento de forrageiras, a busca é pela obtenção de novos materiais que possam aumentar a qualidade e a quantidade de forragem produzida e consequentemente o aumento de eficiência da produção animal (Araújo et al., 2008). Valle et al. (2008) reportam as etapas componentes de um programa de melhoramento no desenvolvimento de novas cultivares (Figura 1).



**Figura 1.** Fases de avaliação de genótipos em um programa de melhoramento genético de gramíneas forrageiras.

Fonte: Valle et al. (2008).



Outras estratégias de melhoramento têm sido trabalhadas, sejam elas associadas ao melhoramento convencional, sejam com a utilização de ferramentas biotecnológicas. A busca por hibridações quando houver variabilidade insatisfatória nas populações disponíveis é uma alternativa para o incremento no potencial de ganhos genéticos. Programas de melhoramento genético dos gêneros *Pennisetum*, *Brachiaria* e *Panicum* tem realizado hibridações intra e inter específicas, obtendo excelentes resultados, inclusive com lançamento de novas variedades (Valle et al., 2003). Com o advento das técnicas de biologia molecular, a utilização de marcadores moleculares, como ferramenta auxiliadora no melhoramento de forrageiras é uma realidade, embora ainda recente quando comparadas a outras culturas. Essa ferramenta poderá ser empregada adicionalmente ao programa de melhoramento na identificação de duplicatas e discriminação em nível molecular à variabilidade genética, confirmação e direcionamento de cruzamentos, dentre outras aplicações (Valle, 2010).

## Grupos, linhas de pesquisa, parcerias institucionais

A Embrapa, outras instituições e universidades constituem uma rede de pesquisa que tem contribuído para o desenvolvimento da forragicultura no Brasil. Entre essas Instituições, merecem destaque a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Universidade de Campinas (UNICAMP), o Instituto de Zootecnia (IZ) , Universidade Estadual de Feira de Santana e Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Queiróz, 2016) .

Outra organização com destacada atuação no cenário de forrageiras no Brasil é a rede Unipasto, constituída de uma parceria público-privada entre empresas e produtores de sementes de forrageiras, distribuídos pelos estados da Bahia, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Unipasto, 2014). A Unipasto tem como objetivo apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de novas cultivares de forrageiras tropicais. Essa associação oferece suporte financeiro e logístico ao programa de melhoramento genético e avaliação de forrageiras da Embrapa Cerrados, Embrapa Gado de Corte, Embrapa Gado de Leite e Embrapa Pecuária Sudeste.

Além das instituições e redes de pesquisa brasileiras, instituições de pesquisas internacionais se apresentam como oportunidades de trocas de experiências e também de captação de recursos para pesquisas desenvolvidas no semiárido brasileiro. Entre as redes de pesquisa, pode-se mencionar a “Integrated and Sustainable Agricultural Production Systems for Improved Food Security and Livelihoods in Dry Areas” liderada pelo CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research). A rede tem como foco o desenvolvimento de pesquisas de soluções tecnológicas com abordagem de sistemas integrados aplicados às populações mais pobres e vulneráveis das áreas secas no mundo. Várias instituições de pesquisa participam dessa rede em todo o mundo, incluindo a Embrapa e principalmente instituições sediadas em países da África (CGIAR, 2018).

A Global Network of Dryland Research Institutes (GNDRI) é uma rede global de instituições de pesquisa comprometidas com o estudo de terras áridas e semiáridas. O objetivo é promover interações institucionais para aumentar a cooperação em pesquisa, ensino, formação e divulgação, referentes à conservação e uso sustentável de seus recursos naturais e a qualidade de vida de seus habitantes (GNDRI, 2018). A GNDRI é coordenada pelo Centro de Pesquisa em Terras Secas Hamburgo (DRCH) com sede na Alemanha, e é atualmente composta por 16 institutos de pesquisa distribuídos no mundo, inclusive com participação do Instituto Nacional do Semiárido (INSA).

Além de redes de pesquisa, outras organizações também têm se preocupado com a conservação e uso de plantas forrageiras. Nesse contexto, destaca-se Global Crop Diversity Trust (GCDDT) organização internacional vinculada à Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). Em junho de 2017, consultores da GCDDT em reuniões no Brasil e Argentina incluíram esses países no plano de implementação de estratégia global para conservação e utilização de recursos genéticos de forrageiras tropicais e subtropicais (Global..., 2017), com a participação de representantes do (CGIAR) Consultative Group on International Agricultural Research e (ILRI) International Livestock Research Institute no intuito de garantir que as iniciativas estejam conectadas aos bancos de dados internacionais e, portanto, à Plataforma do Genebank. No Brasil, unidades da Embrapa com suas coleções de germoplasma de plantas forrageiras (*Brachiaria*, *Panicum*, *Urochloa*, *Cenchrus*, *Arachis*,

*Pennisetum, Paspalum*) integram essa rede de conservação de recursos genéticos e melhoramento de plantas forrageiras.

## Perspectivas, desafios e impactos potenciais

No Brasil, as pastagens ocupam uma área cultivada de cerca de 150 milhões de hectares. Apresentam grande importância no cenário econômico, pois são a base para atividades pecuárias, como a bovinocultura de corte e de leite, e com grande perspectiva de crescimento para a ovinocultura e outros rebanhos. Embora de grande importância, o melhoramento de forrageiras é ainda relativamente recente, com maiores atuações a partir dos últimos 30 anos, considerando-se o cenário no Brasil e no mundo, sendo para as regiões semiáridas ainda mais recente, e com menor representatividade ainda não só em relação ao tempo, mas também em relação a poucas equipes de trabalho.

O melhoramento genético de forrageiras tropicais vem contribuindo significativamente para a pecuária nacional, no entanto, poucos programas ainda são voltados para regiões semiáridas. O constante desenvolvimento de gramíneas forrageiras tropicais tem proporcionado o aumento da produção e produtividade da pecuária no Brasil e até no exterior. Além da demanda externa crescente por sementes, especialmente em países da América do Sul e Central, outras regiões pelo mundo com características semelhantes ao semiárido brasileiro, carecem também de forrageiras mais adaptadas às condições mais secas, e poderiam ser grandes demandantes desse tipo de insumo. Dessa forma, a consolidação e sucesso dos programas de melhoramento para o semiárido brasileiro poderiam ser ainda mais expressivos.

Embora haja um grande número de gêneros e espécies de plantas forrageiras, ainda é muito restrito o número de cultivares desenvolvidas e recomendadas para o semiárido. A grande maioria das forrageiras cultivadas nessa região é oriunda de programas de melhoramento com foco em outro tipo de bioma, e que para as gramíneas, em essência são constituídas por poucas variedades de ecótipos apomíticos, gerando, dessa forma, monoculturas em extensas áreas (Araújo et al., 2008). Esse cenário pode gerar um grande risco para a pecuária brasileira pelo risco da vulnerabilidade genética que os materiais estão sujeitos.

Com o desenvolvimento, obtenção e recomendação de cultivares adaptadas para o semiárido brasileiro, será possível atingir forte impacto científico e tecnológico, permitindo não só potencializar o incremento na produção dos rebanhos (bovinos, caprinos e ovinos), mas também reduzir perdas produtivas decorrentes na época da seca, pela possibilidade de oferta por mais tempo a campo de materiais mais adaptados, assim como também pela sua possibilidade de conservação e resiliência para reestabelecimento no período chuvoso subsequente. Economicamente, será possível reduzir a estacionalidade da produção agropecuária, com maior segurança para a oferta de produtos advindos dos sistemas produtivos, permitindo tanto a atuação no comércio local, quanto o acesso a mercados mais exigentes. A disponibilidade de forragem adaptada ao semiárido permitirá a redução dos custos de produção, reduzindo a necessidade de aquisição de insumos como fonte principal para a alimentação do rebanho, assim como pela possibilidade de implementação e manutenção de uma pastagem de qualidade como fonte alimentar, base na propriedade.

O desenvolvimento de cultivares forrageiras que apresentem melhor desempenho e eficiência no sistema produtivo é uma necessidade frente à expansão da pecuária para o Nordeste. As pesquisas com melhoramento genético de plantas e animais visando à adaptação às condições edafoclimáticas da região semiárida devem progredir juntos, pois para o Brasil se tornar um grande produtor de caprinos e ovinos são necessários animais com qualidade genética cada vez mais responsivas e de pastagens que além de produtividade, apresentem qualidade suficiente para que os animais possam expressar todo seu potencial genético. O segmento comercial, de possíveis parceiros e empresas fornecedoras de sementes, também se faz necessário estar engajado e acompanhando o crescimento das demandas e ofertar condições para que as etapas finais de multiplicação, distribuição e utilização dos produtos do melhoramento sejam efetivas para a concretização dos ganhos e da eficiência dos programas de melhoramento.

Os desafios são muitos e os resultados poderão ser mais bem potencializados com a realização de metas de curto, médio e longo prazo, com foco no produtor de ruminantes, priorizando suas demandas e perspectivas de crescimento. Vislumbra-se com todos os impactos possíveis, um cenário de melhoria da viabilização dos empreendimentos rurais na região semiárida,

com incremento significativo da produção animal e seus componentes (carne, leite e derivados), permitindo o aumento da renda do produtor, e possibilitando ainda o acesso facilitado da população ao consumo de proteína de origem animal. Com a possibilidade de disponibilização de genótipos cada vez mais adaptados e melhorados geneticamente para o enriquecimento e intensificação de uso da terra, pequenas áreas poderão ser também mais responsivas à produção pelo incremento em produtividade da pastagem disponível e adaptada ao semiárido, colaborando para a redução na pressão de pastejo sobre as áreas da Caatinga, e conseqüentemente contribuindo para a manutenção da qualidade ambiental.

## Referências

- ALVES, M. M. de A. **Caracterização morfofisiológica de genótipos de *Urochloa mosambicensis* como subsídio para programas de melhoramento vegetal**. 2016. 57 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- ANDRADE, A. P.; SANTOS, E. M.; SILVA, D. S. Variabilidade sazonal da oferta e demanda de forragem no Semiárido Brasileiro. In: XIMENES, L. J. F.; MARTINS, G. A.; MORAIS, O. R. de; COSTA, L. S. de A.; NASCIMENTO, J. L. S. do (Coord.). **Ciência e tecnologia na pecuária de caprinos e ovinos**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010. p. 25-73. (Série BNB. Ciência e Tecnologia, 5).
- ANUALPEC - Anuário da Pecuária Brasileira. 20 ed. São Paulo: FNP, 2017.
- ARAÚJO, G. G. L. de; MOREIRA, J. N.; FERREIRA, M. de A.; TURCO, S. H. N.; SOCORRO, E. P. do. Consumo voluntário e desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Ciência Agronômica**, v. 35, n. 1, p. 123-130, jan./jun. 2004. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/29814/1/OPB1177.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2018.
- ARAÚJO, S. A. C.; DEMINICIS, B. B.; CAMPOS, P. R. S. S. Melhoramento genético de plantas forrageiras tropicais no Brasil. **Archivos de Zoocenia**, n. 57, p. 61-76, 2008.
- ARAÚJO FILHO, J. A. de; BARBOSA, T. M. L. **Sistemas agrícolas sustentáveis para regiões semi-áridas**. Sobral: Embrapa Caprinos, 1999. 18 p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 20). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36464/1/CT-20.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.
- ARAÚJO FILHO, J. A. de; SOUSA, F. B. de; CARVALHO, F. C. de. Pastagens no semi-árido: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 32., 1995, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p. 63-75.
- ARMAZENAMENTO de plantas da caatinga contribui para viabilidade da caprinocultura no Semiárido. **Recaatingamento**, 1 fev. 2011. Disponível em: <<http://www.recaatingamento.org.br/>>

armazenamento-de-plantas-da-caatinga-contribui-para-viabilidade-da-caprinovincultura-no-semiarido/>. Acesso em: 25 de Jun. de 2018.

ASSIS, G. M. L. de. Melhoramento de leguminosas forrageiras tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 5.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 3., 2010, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2010. p. 213-249 Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/111906/1/23786.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

CÂNDIDO, M. J. D.; ARAÚJO, G. G. L. de; CAVALCANTE, M. A. B. Pastagens no ecossistema semi-árido brasileiro: atualização e perspectiva futuras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ; Universidade Federal de Goiânia, 2005. p. 85-94.

CARVALHO FILHO, O. M. de; DRUMOND, M. A.; LANGUIDEY, P. H. **Gliricidia sepium:** leguminosa promissora para regiões semi-áridas. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1997. 16 p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular técnica, 35). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/6870/1/CTE35.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

CAVALCANTE, A. C. R.; WANDER, A. A.; LEITE, E. R. (Ed.). **Caprinos e ovinos de corte: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sobral: Embrapa Caprinos, 2005. 241 p. il. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100263/1/500P-Caprinos-e-Ovinos-de-Corte-ed01-2005.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2018.

CGIAR - Consultative Group on International Agricultural Research. Disponível em: <<https://www.cgiar.org/>>. Acesso em: 29 de jun. 2018.

CHIARI, L.; RESENDE, R. M. S.; JANK, L.; VALLE, C. B. do; JUNGSMANN, L. A biotecnologia nos programas de melhoramento de forrageiras tropicais da Embrapa Gado de Corte. In: **SÉRIES Embrapa:** [coletânea de publicações seriadas da Embrapa Gado de Corte - 2006 - 2007 -2008]. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2009. 36 p. 1 CD-ROM. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 168). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPGC-2009-09/12403/1/DOC168.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2018.

EMBRAPA CENARGEN. **Rede Nacional de Recursos Genéticos Vegetais.** [2009]. Disponível em: <<http://plataformarg.cenargen.embrapa.br/rede-vegetal>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

GLOBAL strategy for conservation & utilization of tropical and subtropical forages. **Forages for the Future**, n. 5, oct. 2017. Disponível em: <<http://www.tropicalgrasslands.info/index.php/tgft/pages/view/News>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

GNDRI - Global Network of Dryland Research Institutes. Disponível em: <<http://www.gndri.net/index.php>>. Acesso em: 21 de jun. 2018.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 808-825.

IBGE. **Mapa de biomas e de vegetação.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtml>>. Acesso em: 20 de jun. 2018.

- ITALIANO, E. C. **Recomendações para o cultivo e utilização do capim-elefante**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 19 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 98). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36209/1/Doc98.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2018.
- ITALIANO, E. C.; ARAÚJO NETO, R. B. de. **Gramíneas forrageiras para uso de caprinos e ovinos em pastejo**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 2 p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico, 134). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAMN-2009-09/16598/1/CT134.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2018.
- JANK, L.; SANTOS, M. F.; VALLE, C. B. do; BARRIOS, S. C. L.; RESENDE, R. M. S. Novas alternativas de cultivares de forrageiras e melhoramento para a sustentabilidade da pecuária. In: SIMPÓSIO DE ADUBAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS, 4.: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 4., 2017, Dracena. **Sustentabilidade do sistema produtivo**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2017. p. 107-11. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/168875/1/Novas-alternativas-de-cultivares-de-forrageira.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.
- LOPES, A. L.; CASTRO, A. M. G. de; LIMA, S. M. V. Impactos do novo arcabouço legal e tecnológico sobre os recursos genéticos vegetais. In: NASS, L. L. (Ed.). **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 807-858.
- MARTINS, J. D.; RESTLE, J.; BARRETO, I. L. Produção animal em capim papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) submetido a níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**, v. 30, n. 5, p. 887-892, 2000.
- MEDEIROS, L. P.; GIRÃO, R. N.; GIRÃO, E. S.; LEAL, J. A. (Org.). Caprinos: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 170 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- NEIVA, J. N. M. Uso de pastejo rotacionado para produção de ovinos. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 6.; SEMANA DA CAPRINO-OVINOCULTURA BRASILEIRA, 3.; FEIRA DE PRODUTOS E DE SERVIÇOS AGROPECUÁRIOS, 6., 2002, Fortaleza. **Palestras técnicas**. Fortaleza: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2002. p. 200-207
- OLIVEIRA, L. E. V.; CAVALCANTE, A. C. R.; CÂNDIDO, M. J. D. Crescimento de gramíneas do gênero *Panicum* e *Cynodon* durante a época seca no semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 11.; SIMPÓSIO SERGIPANO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Sociedade Nordestina de Produção Animal; Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. 3 f. 1 CD ROM. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/43882/1/AAC-Crescimento-de-gramineas.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.
- OLIVEIRA, M. C. de. **Capim urocloua: produção e manejo no semi-árido do Nordeste do Brasil**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1999. 20 p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular técnica, 43). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/7710/1/CTE43.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2018.
- PEREIRA, A. V.; LÉDO, F. J. S. Melhoramento genético de *Pennisetum purpureum*. In: RESENDE, R. M. S.; VALLE, C. B.; JANK, L. (Ed.). **Melhoramento de forrageiras tropicais**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. p. 89-116.
- PINHEIRO, R. S. B. Forrageiras utilizadas na alimentação. **O Berro**, n. 109, p. 36-40, 2008.
- QUADROS, D. G. Pastagens para ovinos e caprinos. In: SIMPOGECO – SIMPÓSIO DO GRUPO DE ESTUDOS DE CAPRINOS E OVINOS; MINICURSO “PASTAGENS PARA CAPRINOS E

OVINOS”, 2., Salvador, 2005. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2005. 34 p. (Material didático).

QUEIRÓZ, M. A. de. A Rede de Recursos Genéticos do Nordeste. **Revista RG News**, v. 2, n. 1, p. 102-1205, 2016. Disponível em: < [http://www.recursosgeneticos.org/Recursos/Arquivos/21.\\_A\\_Redde\\_de\\_Recursos\\_Gen\\_ticos\\_do\\_Nordeste.pdf](http://www.recursosgeneticos.org/Recursos/Arquivos/21._A_Redde_de_Recursos_Gen_ticos_do_Nordeste.pdf)>. Acesso em: 15 ago. 2018.

RAMOS, A. K. B.; KARIA, C. T.; ANDRADE, R. P. de; FERNANDES, F. D. Forrageiras tropicais nativas: profecias, concretizações e promessas. **BeefPoint**, 24 dez. 2003. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/pastagens/forrageiras-tropicais-nativas-profecias-concretizacoes-e-promessas-17421/>>. Acesso em: 3 de jul. 2018.

RAMOS, G. M.; NASCIMENTO, H. T. S. do; LEAL, J. A.; GIRÃO, R. N. **Alternativas para suplementação de ruminantes no período seco na região Meio-Norte**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1999. 55 p. (Embrapa Meio-Norte. Circular técnica, 23). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/35651/1/CIT23.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

RESTLE, J.; ROSO, C.; AITA, V.; NORBERG, J. L.; BRONDANI, I. L.; CERDOTES, L.; CARRILHO, C. de O. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1491-1500, 2002. Suplemento.

SILVA, D. S. da; MEDEIROS, A. N. de. Eficiência do uso dos recursos da caatinga: produção e conservação. 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. p. 571-582.

SILVA, P. C. G. da; MOURA, M. S. B. de; KIILL, L. H. P.; BRITO, L. T. de L.; PEREIRA, L. A.; SA, I. B.; CORREIA, R. C.; TEIXEIRA, A. H. de C.; CUNHA, T. J. F.; GUIMARÃES FILHO, C. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. da. (Ed.). **Semiárido brasileiro**: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. cap. 1, p. 18-48 Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158420/1/CAPITULO-01-PEDRO-GAMA-final.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

SOUSA, F. B. de. As forrageiras na alimentação de caprinos e ovinos. **O Berro**, n. 54, jan./fev. p. 97-100, 2003.

SOUSA, F. B. de. **Leucena**: produção e manejo no Nordeste brasileiro. 2. ed. Sobral: Embrapa Caprinos, 2005. 8 p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 18). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPC-2010/22981/1/ct18.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

SOUSA, F. B. de; ARAÚJO, M. R. A. de. Avaliação de genótipos de leucena no semi-árido de Sobral, Ceará. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. **Relatório técnico do Centro de Pesquisa de Caprinos**: 1987-1995. Sobral, 1996. p. 59-64.

SOUSA, F. B. de; ARAÚJO FILHO, J. A. de. **Avaliação e seleção de forrageiras nativas e exóticas para o Semi-árido brasileiro**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2001. 12 p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 23). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36465/1/CT-23.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

SOUSA, F. B. de; ARAÚJO FILHO, J. A. de. **Capim búfel (*Cenchrus ciliaris* L.)**: uma opção para ovinos e caprinos. Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 7 p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 75). Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPC/20673/1/cot75.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2018.



SOUSA, F. B. de; CARVALHO, F. C. de; ARAÚJO FILHO, J. A. de. **Capim gramão**: uma opção para o Nordeste brasileiro. 2. ed. rev. ampl. Sobral: Embrapa Caprinos, 2005. 4 p. (EMBRAPA-CNPIC. Circular Técnica, 14). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPIC-2010/22980/1/ct14.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

SOUZA SOBRINHO, F. de; LÉDO, F. J. da S.; KOPP, M. M.; PEREIRA, A. V.; SOUZA, F. F. de. Melhoramento de gramíneas forrageiras na Embrapa Gado de Leite. In: SIMPÓSIO E CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 7., 2009, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2009.

UNIPASTO – Associação para a Fomento a Pesquisa de Melhoramento de Forrageiras Tropicais. Disponível em: <<http://www.unipasto.com.br/unipasto.html>>. Acesso em: 25 Jun. 2018.

USBERT FILHO, J. A. Melhoramento genético e perspectiva de lançamento de cultivares de gramíneas forrageiras no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 3, n. 1, p. 135-143, 1981.

VALLE, C. B. do. A biotecnologia e as forrageiras tropicais: os avanços obtidos são notáveis mas ainda sofrem críticas e questionamentos. **Jornal Dia de Campo**, 21 jan. 2010. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=20809&secao=Colunas%20Assinadas>>. Acesso em: 19 de jul. 2018.

VALLE, C. B. do; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, p. 460-472, jul./ago. 2009.

VALLE, C. B. do; JANK, L.; RESENDE, R. M. S.; BONATO, A. N. V. Lançamento de cultivares forrageiras: o processo e seus resultados - CVS. Massai, Pojuca, Campo Grande e Xaraes. In: EVANGELISTA, A. R.; REIS, S.T.; GOMIDE, E. M. (Ed.). **Forragicultura e pastagens: temas em evidencia - sustentabilidade**. Lavras: Editora UFLA, 2003. p. 179-225.

VALLE, C. B. do; SIMIONI, C.; RESENDE, R. M. S.; JANK, L.; CHIARI, L. Melhoramento genético de Brachiaria. In RESENDE, R. M. S.; VALLE, C. B. do; JANK, L. (Ed.). **Melhoramento de forrageiras tropicais**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2008. p. 13-53.

VALLS, J. F. M.; PEÑALOZA, A. del P. Recursos genéticos de gramíneas forrageiras para a pecuária. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **A produção animal e a segurança alimentar**: anais dos simpósios e dos resumos. Campo Grande, MS: SBZ: Embrapa Gado de Corte, 2004. 1 CD-ROM.

VALOIS, A. C. C.; NASS, L. L.; GOES, M. Conservação “ex situ” de recursos genéticos vegetais. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S. de; VALADARES-INGLIS, M. C. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento**: plantas. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 123-158.

VEIGA, R. F. A. Acervo dos Bancos de Germoplasma do Estado de São Paulo. In: JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. (Org). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil**: síntese do conhecimento ao final do século XX, 7; infra-estrutura para conservação da biodiversidade. São Paulo: FAPESP, 1999. p. 103-109. Disponível em: <[https://www.academia.edu/24960266/Banco\\_De\\_Germoplasma\\_-\\_Biota](https://www.academia.edu/24960266/Banco_De_Germoplasma_-_Biota)>. Acesso em 22 de ago. 2018.

XENOFONTE, A. R. B.; CARVALHO, F. F. R. de; BATISTA, A. M. V.; MEDEIROS, G. R. de. Características de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com rações contendo farelo de babaçu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 392-398, fev. 2009.



---

*Caprinos e Ovinos*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

GOVERNO  
FEDERAL

CGPE 15.025