

---

## MONITORAMENTO TECNOLÓGICO DE CULTIVARES DE FORRAGEIRAS TROPICAIS

Thaisy Sluszz

*Embrapa Pecuária Sudeste, Rodovia Washington Luiz, km 234, Caixa Postal 339, 13560-970, São Carlos/SP (thaisy.sluszz@embrapa.br).*

### RESUMO

As forrageiras tropicais de importância econômica possuem uma grande variabilidade genética que podem ser exploradas na seleção de novas cultivares. Entretanto, poucas são protegidas, comercializadas e adotadas efetivamente pelos produtores. O monitoramento tecnológico de cultivares de forrageiras tropicais foi realizado como parte da prospecção para a área de melhoramento de forrageiras que está sendo realizado na Embrapa Pecuária Sudeste. Verificou-se que os cultivares gerados até o final da década de 1990 ainda predominam em pastagens brasileiras, sendo que após 2003 poucas tiveram sucesso no mercado. Algumas forrageiras têm múltiplos usos além da alimentação animal, como gramados, adubação verde, biomassa e biocombustíveis. Estados Unidos, Austrália e União Europeia se destacam pelo número de cultivares registradas e o Brasil nos gêneros *Brachiaria*, *Panicum* e *Pennisetum*. Atualmente existem novas demandas por cultivares diferenciadas, porém produtivas e com qualidade nutricional, para sistemas intensivos, de agricultura familiar e que gerem sustentabilidade do sistema produtivo.

Palavras Chave: melhoramento vegetal, pastagem, prospecção, cultivar.

### ABSTRACT

Tropical forages have a large genetic variability that can be exploited in the new cultivars selection. However, few cultivars are protected and effectively adopted by producers. The technological monitoring of tropical forages cultivars is a part of the Embrapa Cattle Southeast's prospecting program about forage breeding and improvement. The results showed that cultivars generated until 1990 still are predominant in Brazilian pastures. The cultivars registered after 2003 had little success in the market. Some forages have multiple uses beyond animal feed such as grass, green manure, biomass and biofuels. United States, Australia and the European Union registered the highest number of cultivars. In Brazil the interest is for *Brachiaria*, *Panicum* and *Pennisetum*. There is a new demand for different cultivars with productive and nutritional quality, which can be used for intensive and family farming and promote sustainability.

Key words: plant breeding, pasture, prospecting, variety.

Área tecnológica: Cultivares, prospecções estaduais, regionais, nacionais e internacionais.

## INTRODUÇÃO

As plantas forrageiras são a base para a bovinocultura de corte e de leite, que apresentam 170 milhões de cabeças em 177 milhões de hectares de pastagens, das quais cerca de 120 milhões de hectares são pastagens cultivadas (IBGE, 2007; MACEDO, 2006). Nos últimos 30 anos, a área de pastagens cultivadas teve um crescimento de 300% e como consequência, houve um decréscimo nas áreas de pastagens nativas, que passaram a representar aproximadamente 40% do total (DA SILVA; NASCIMENTO JUNIOR, 2006).

Atualmente, os sistemas de produção estão mais intensivos, o que têm demandado cultivares forrageiras mais produtivas, de melhor qualidade e mais adaptadas a ofertas ambientais específicas (PEREIRA; REZENDE; RUIZ, 2005). Para a obtenção de cultivares, muitos programas de melhoramento tem trabalhado nos últimos anos, visando o aumento da produtividade e da qualidade da forragem, a resistência a pragas e doenças, a produção de sementes de boa qualidade, o uso eficiente de fertilizantes e a adaptação a estresses edafoclimáticos (VALLE et al., 2008). Além disso, as forrageiras precisam ser testadas visando à conversão destas em proteína e produtos animais de alto valor agregado, como carne, leite, couro e peles.

O melhoramento de pastagens no Brasil é relativamente recente, principalmente no que diz respeito à utilização de sementes certificadas de forrageiras, utilizando cultivares registradas e mais adequadas a área de produção (VALLE et al., 2008). Há, ainda, uma dificuldade de adoção de tecnologia de forrageiras tropicais, sendo que poucas cultivares são registradas neste segmento, com falhas em multiplicação e distribuição de sementes/propágulos e que não atendem as demandas existentes, gerando um custo elevado e baixa produtividade em criação a pasto (PENGELLY et al., 2004; SHELTON; FRANZEL; PETERS, 2005).

Considerando este panorama, objetivou-se com este trabalho realizar uma prospecção tecnológica sobre cultivares de forrageiras tropicais, realizada por meio do monitoramento tecnológico dos registros, proteções e portfólio de empresas que comercializam estas cultivares, apontando perspectivas para esta área, que é uma atividade recente e ainda apresenta inúmeros desafios.

### Descrição da Tecnologia

Entende-se por forrageiras o grupo de espécies destinadas à formação de pastagens, produção de forragens, adubação verde (SILVA; GAMEIRO, 2005) ou, mais atualmente, biomassa para biocombustíveis (GONZALEZ-HERANDEZ et al., 2009; ANDERSON et al., 2008; DIEN et al., 2006). Estão destinadas principalmente aos produtores de gado leiteiro, de corte e ovinos e deveriam ser cultivadas de acordo com as características edafoclimáticas e ambientais de cada região, além das necessidades da nutrição animal (SILVA; GAMEIRO, 2005).

O comportamento de uma planta forrageira resulta da interação do seu potencial genético com o meio ambiente. Assim, para maximizar o potencial de produção forrageira e animal, pode-se adaptar a planta ao ambiente por meio do melhoramento genético ou provocar uma mudança parcial no ambiente, o que se consegue utilizando eficientemente fatores como adubação, irrigação, controle de invasoras, doenças e pragas. Pelas implicações técnicas e econômicas das duas alternativas, o melhoramento genético se constitui na opção mais adequada (ARAÚJO; DEMINICS; CAMPOS, 2008).

O principal método de melhoramento vegetal para o desenvolvimento de cultivares utilizado para forrageiras tropicais no Brasil é a seleção a partir da variabilidade natural das coleções de plantas,

visando um propósito específico e adaptação a uma determinada região de produção (MILES; VALLE, 1996; HACKER; JANK, 1998; PEREIRA et al., 2001; JANK; CARVALHO; VALLE, 2005; MILES, 2007).

A quase totalidade dos cultivares de plantas forrageiras tropicais foi obtida por processos de coleta e/ou introdução praticados por instituições de pesquisa. Entre essas espécies, os gêneros *Panicum* e *Brachiaria* são os de maior importância. Cerca de 80% da área de pastagens plantadas no Brasil utiliza cultivares desses gêneros (FERNANDES; VALÉRIO; FERNANDES, 2000).

Os programas de melhoramento genético de forrageiras tropicais no Brasil envolvem poucos profissionais e estão concentrados em instituições públicas, contrastando com o melhoramento de forrageiras temperadas como a alfafa, azevém e trevos, principalmente na Europa e América do Norte, onde empresas multinacionais alocam grandes investimentos e esforços, produzindo e comercializando anualmente centenas de novos cultivares (PEREIRA et al., 2001).

## ESCOPO

Neste estudo estão sendo apresentados os resultados do monitoramento tecnológico, parte integrante de um estudo de prospecção de forrageiras tropicais que está sendo conduzido pela Embrapa Pecuária Sudeste.

O uso do monitoramento tecnológico, segundo Coelho (2010), apresenta algumas vantagens, como: auxílio na previsão de cenários para tecnologias de interesse; antecipação e entendimento do percurso das mudanças em um tema; subsidia e orienta o processo de tomada de decisão em ciência, tecnologia e inovação; subsidia decisões relativas ao estabelecimento de prioridades em P&D, gestão de risco das inovações tecnológicas e melhoria da competitividade tecnológica de produtos e processos.

Para o monitoramento foram realizadas atividades que incluíram a busca em bancos de dados, a aquisição de informações relativas ao mercado das cultivares encontradas em *sites* das empresas de sementes, a sistematização destes dados em planilhas e sua análise final.

Os bancos de dados utilizados foram o do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares – SNPC, órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que tem a competência para concessão de proteção de uma cultivar no Brasil; o banco do *The International Union for the Protection of New Varieties of Plants* (UPOV), entidade encarregada de administrar os tratados relativos à proteção de variedades de plantas internacionalmente; e a ferramenta “Tropical Forages: An Interactive Selection Tool”, que é um banco de dados elaborado pelas instituições: *CSIRO Sustainable Ecosystems, Department of Primary Industries & Fisheries (Qld), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)* e *International Livestock Research Institute (ILRI)*, que dispõe de informações de cultivares de diversas regiões, incluindo acessos potenciais para programas de melhoramento. O período de recuperação dos dados nas bases teve como limite o dia 10 de outubro de 2012.

A seleção das espécies a serem analisadas se deu em função de prévia busca na literatura sobre as mais utilizadas no Brasil e também de um relatório resultado do workshop “Melhoramento de forrageiras na Embrapa”, realizado em 2005 em Brasília/DF, que indicou as mais importantes espécies de forrageiras por região brasileira.

A busca nos bancos de dados foi realizada para as seguintes espécies: *Andropogon gayanus* Kunth; *Arachis pintoii* Krapov. & W.C. Greg.; *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf.; *Brachiaria decumbens* Stapf.; *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick; *Brachiaria ruziziensis* R. Germ. and C.M. Evrard; *Brachiaria brizantha* x *Brachiaria ruziziensis* artificial hybrids; *Brachiaria ruziziensis* x *B. decumbens* x *B. brizantha* artificial hybrids; *Brachiaria spp.*; *Cajanus cajan* (L.) Millsp.; *Cenchrus ciliaris* L.; *Cynodon dactylon* (L.) Pers.; *Cratylia argentea* (Desv.) Kuntze; *Crotalaria juncea* L.; *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit; *Medicago sativa* L.; *Panicum maximum* Jacq.; *Paspalum atratum* Swallen; *Paspalum notatum* Flügge; *Paspalum vaginatum* Sw.; *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov.; *Pennisetum purpureum* Schumach. x *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.; *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.; *Pennisetum purpureum* Schumach.; *Setaria italica* (L.) P. Beauv.; *Setaria sphacelata* (Schumach.); *Stylosanthes capitata* Vogel; *Stylosanthes macrocephala* M.B. Ferreira & Sousa Costa; *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. var. *intermedia* (Vogel) Hassl.; e, *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. var. *guianensis*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O melhoramento de forrageiras tropicais é uma atividade relativamente recente, as primeiras cultivares protegidas datam de 1998. No Brasil, até este ano, o pecuarista tinha poucas opções de espécies quando decidia pela implantação de uma pastagem (JANK; CARVALHO; VALLE, 2005). Verificou-se com este estudo, que a maior oferta de cultivares ocorreu pela organização dos programas de melhoramento em função da Lei de Cultivares, Lei N° 9.456, de 25 de abril de 1997, que, após entrar em vigor e como consequência, ampliou o comércio de sementes certificadas.

Entretanto, ainda são poucos os gêneros e espécies melhorados, que visam responder as demandas por cultivares adaptadas às diversas condições dos diferentes sistemas produtivos do país, conforme é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Número de cultivares de forrageiras tropicais, por espécie, registradas e protegidas, nacional e internacionalmente, segundo os bancos de dados consultados.

Espécie	Nome comum	Brasil		UPOV	Tropical Forages	Total
		Registradas	Protegidas			
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Andropogon	2	2	10	13	13
<i>Arachis pintoii</i> Krapov. & W.C. Greg.	Amendoim forrageiro	5	5	2	11	11
<i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) Stapf.	Brizantha	6	1	1	6	7
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.	Decumbens	2	0	1	10	10
<i>Brachiaria humidicola</i> (Rendle) Schweick	Humidicola	3	1	7	11	11
<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ. and C.M. Evrard	Braquiária ruziziensis	1	0	0	2	3

Tabela 1: Número de cultivares de forrageiras tropicais, por espécie, registradas e protegidas, nacional e internacionalmente, segundo os bancos de dados consultados.

Espécie	Nome comum	Brasil		UPOV	Tropical Forages	Total
		Registradas	Protegidas			
<i>Brachiaria brizantha</i> x <i>B. ruziziensis</i> artificial hybrids	Braquiária híbrida	2	2	5	1	5
<i>Brachiaria ruziziensis</i> x <i>B. decumbens</i> x <i>B. brizantha</i> artificial hybrids	Braquiária híbrida	1	1	5	1	5
<i>Brachiaria</i> spp.	Braquiária	2	2	4	0	4
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	Guandu	13	1	4	4	13
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Capim búfel	0	0	28	34	34
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Capim-bermuda / Grama-bermuda / Grama-seda	21	0	151	37	147
<i>Cratylia argentea</i> (Desv.) Kuntze	Camaratuba / Copada / Cipó-prata	0	0	0	2	2
<i>Crotalaria juncea</i> L.	Crotalária	0	0	2	-	2
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit	Leucena	9	0	3	8	10
<i>Medicago sativa</i> L.	Alfafa	10	0	3664	33	3664
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Capim colômbio	18	2	40	28	52
<i>Paspalum atratum</i> Swallen	Capim-pojuca	1	0	4	6	5
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Grama-batatais / Pensacola	2	0	16	16	18
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	Grama / Graminha	3	1	17	-	17
<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	Capim-kikuyo / Kikuyo	1	0	11	9	11
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach. x <i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R. Br.	Capim elefante híbrido	3	2	6	12	12
<i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R. Br.	Milheto	20	8	48	13	51
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Capim elefante	8	2	7	5	8
<i>Setaria italica</i> (L.) P. Beauv.	Setária	2	2	68	-	68
<i>Setaria sphacelata</i> (Schumach.)	Setária	2	2	7	8	8



Tabela 1: Número de cultivares de forrageiras tropicais, por espécie, registradas e protegidas, nacional e internacionalmente, segundo os bancos de dados consultados.

Espécie	Nome comum	Brasil		UPOV	Tropical Forages	Total
		Registradas	Protegidas			
<i>Stylosanthes capitata</i> Vogel	Estilosante	1	1	0	2	2
<i>Stylosanthes macrocephala</i> M.B. Ferreira & Sousa Costa	Estilosante	1	1	0	2	2
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw. var. <i>intermedia</i> (Vogel) Hassl.	Estilosante	1	1	0	1	2
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw. var. <i>guianensis</i>	Alfafa-do-nordeste / Estilosante	1	1	1	14	14

Fonte: Autoria própria, 2012.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, das espécies registradas para o cultivo no Brasil, a *Cynodon dactylon* (L.) Pers (grama bermuda) apresenta o maior número de cultivares, com 21 cultivares registradas, entretanto nenhuma com proteção vigente até a data de pesquisa. Esta é seguida do milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.), que apresenta 20 registros e apenas 8 proteções e do capim colônia (*Panicum maximum* Jacq.), com 18 registros e 2 proteções. No caso da grama bermuda podemos verificar que a maioria das proteções (16) apresenta uso para gramados, sendo as maiores empresas registrantes deste setor.

Já o milheto tem seu registro realizado principalmente por uma empresa de grãos, mostrando o uso mais agrícola desta cultura. O capim colônia, por sua vez, apresenta três instituições obtentoras principais, sendo que todas desenvolvem pesquisas e possuem produtos na linha de forrageiras.

Internacionalmente, a espécie com maior número de registros é a alfafa (*Medicago sativa* L.) com 3664 cultivares protegidas e divulgadas no banco da UPOV. Isto se deve ao número de países que utilizam a alfafa como principal cultura para alimentação animal, sendo mais frequente nas regiões de clima temperado, onde o manejo é intensivo. Esta cultura apresenta uso restrito em regiões tropicais, assim como o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e a aveia (*Avena sativa* L.), que não foram buscados neste trabalho, devido ao grande número de registros em países localizados fora de zonas tropicais.

A grama bermuda também tem destaque internacionalmente, tanto para gramados, quanto para forrageira, com 147 cultivares registradas. O capim colônia e o milheto com, respectivamente, 52 e 51 registros diferentes também se destacam. Além destes, *Setaria italica* (L.) P. Beauv. e *Cenchrus ciliaris* L. também apresentam um número grande de cultivares registradas, 68 e 34, mas não são tão representativos no Brasil, onde há apenas dois registros de setária e nenhum do capim búfel.

Quando consideramos os países com maior número de proteções e registros, a Argentina, França e Rússia individualmente e os países via *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) se destacam na proteção de alfafa.

Já com representatividade em culturas tropicais, nota-se a presença maior dos Estados Unidos, Austrália e Itália, principalmente em registros de *Cynodon dactylon* e *Paspalum vaginatum*. Países

Europeus como França, Hungria e Rússia aparecem com número grande de registros de *Setaria itálica*. Já a África do Sul e países latino-americanos, como o Brasil, Colômbia e Equador, com registros em *Cenchrus ciliaris*, *Brachiaria spp.*, *Panicum maximum* e *Pennisetum glaucum*, conforme apresentado na Figura 1.

A Figura 1 contribui para visualização das diferenças entre os países que registram cultivares, incluindo uma tendência de uso destas forrageiras. Isto é, nas regiões mais tropicais, as gramíneas de origem africana (*Panicum*, *Brachiaria*, *Pennisetum*) são as mais usadas em pastagens solteiras e em consórcio com as leguminosas provenientes da América do Sul (*Stylosanthes* ou *Arachis*). Menos frequentes estão *Andropogon* e *Setaria* e as arbustivas, como o *Cajanus*, *Leucaena* e *Cratylia*, vêm ganhando algum destaque como adubação verde.

O registro de forrageiras para gramados é destaque nos EUA, Austrália e União Europeia. Já o uso como adubação verde ainda é incipiente, como podemos verificar pelo número de registro de *Crotalaria juncea*, 2 registros apenas no Brasil, guandu (*Cajanus cajan*) com 13 registros e *Leucaena leucocephala* com 10.

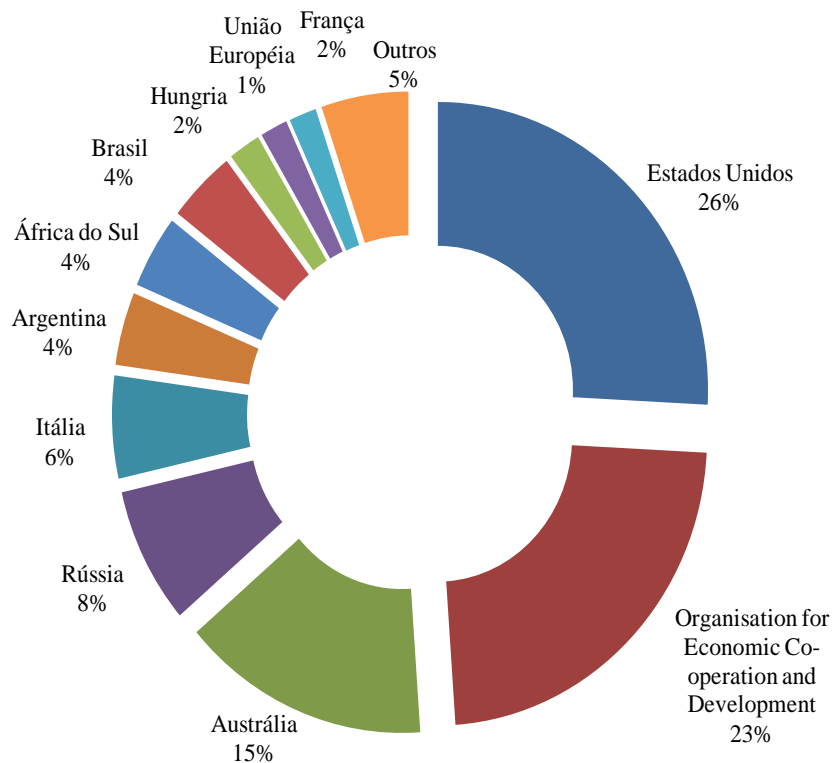


Figura 1: Países e o percentual que representa o número de registros de cultivares de forrageiras tropicais. Fonte: Autoria própria, 2012.

Os registros de forrageiras para utilização como bioenergia vêm ganhando destaque internacionalmente, principalmente com as espécies *Panicum virgatum*, *Cyanodon dactylon*,

*Pennisetum purpureum*, *Andropogon gerardii*, além de outras menos frequentes no Brasil, como *Spartina pectinata* Bosc ex Link., *Phalaris arundinacea* L.) e *Arundo donax* L., corroborando com os estudos de Gonzalez-Herandez et al. (2009), Anderson et al. (2008) e Dien et al. (2006).

Colaborando em pesquisas de bioenergia, o Laboratório Virtual da Embrapa no Exterior (Labex), nos Estados Unidos, em conjunto com o Serviço de Pesquisa do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (ARS-USDA), identificou em estudos que é possível obter até 11 mil litros de etanol por hectare a partir de biomassa de capim-elefante e outras gramíneas forrageiras, como braquiária e panicum, que poderiam ser alternativas competitivas e eficientes para locais onde não se pode cultivar outras culturas com esta finalidade, como, por exemplo, em áreas marginais, ou utilizando sistemas agrosilvipastoril, mostrando uma nova tendência mundial para os estudos com estas culturas, segundo informações do Labex Estados Unidos disponíveis no site <http://embrapa-labex-usa.com>.

Considerando apenas os registros e proteções no Brasil, até 1998, o mercado tinha poucas opções de espécies forrageiras disponíveis. A ampliação da oferta ocorreu pela organização dos programas de melhoramento em função da Lei de Cultivares, Lei N° 9.456, de 25 de abril de 1997, que definiu regras para o comércio de sementes certificadas. Atualmente, podemos encontrar cultivares mais adequadas às condições de solo, clima e manejo, porém ainda há problemas com o comércio de sementes piratas.

As pastagens nativas ou cultivadas no Brasil englobam um vasto conjunto de gêneros e espécies de plantas forrageiras. Apesar disso, as pastagens cultivadas nas regiões tropicais compõem-se de poucas variedades e no caso das gramíneas, devido, segundo Pereira et al. (2005), a terem ecótipos apomíticos, são poucos os genótipos.

Podemos verificar esta pouca variedade também analisando as cultivares comercializadas no Brasil, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Cultivares mais comercializadas nas empresas brasileiras de sementes de forrageiras, a sua espécie, empresa detentora da proteção ou registro e ano de registro no SNPC/MAPA.

Cultivares	Espécie	Empresa	n° registro	Ano
Planaltina	Andropogon	Embrapa	Registrada	22/04/1999
Amarillo MG - 100	Amendoim forrageiro	MATSUDA	Registrada	28/11/2001
BRS Piatã	Brachiaria brizantha	EMBRAPA	Protegida	03/01/2006
Marandú	Brachiaria brizantha	EMBRAPA	Registrada	10/05/1999
MG-5 Vitória ou Toledo ou Xaraés	Brachiaria brizantha	MATSUDA GERMISUL EMBRAPA	Registradas	22/03/2000
Basilisk	Brachiaria decumbens	MATSUDA	Registrada	10/05/1999
Llanero	Brachiaria humidicola	MATSUDA	Registrada	13/05/1999
Brachiaria ruziziensis	Brachiaria ruziziensis	MATSUDA	Registrada	21/02/2000



Tabela 2: Cultivares mais comercializadas nas empresas brasileiras de sementes de forrageiras, a sua espécie, empresa detentora da proteção ou registro e ano de registro no SNPC/MAPA.

Cultivares	Espécie	Empresa	n° registro	Ano
Mulato	B. ruziziensis x B. brizantha	CIAT	Protegida	21/08/2002
BRS Mandarim	Guandu	EMBRAPA	Protegida	30/01/2007
Áries	Capim Colonião	MATSUDA	Protegida	09/07/2003
Atlas	Capim Colonião	MATSUDA	Protegida	09/07/2003
Massai	Capim Colonião	EMBRAPA	Registrada	11/04/2001
Mombaça	Capim Colonião	EMBRAPA	Registrada	22/04/1999
Tanzânia-1	Capim Colonião	EMBRAPA	Registrada	22/04/1999
Kazungula	Setaria		Registrada	10/05/1999
BRS Campo Grande I	Estilosantes	EMBRAPA	Registrada	13/11/2000
BRS Campo Grande II	Estilosantes	EMBRAPA	Registrada	13/11/2000
Mineirão	Alfafa-do-nordeste	EMBRAPA	Registrada	15/07/1999

Fonte: Autoria própria, 2012.

Conforme a Tabela 2, das liberadas para cultivo, poucas ganharam destaque comercial e abrangência, sendo que 59% foram resultados de pesquisa da Embrapa, cuja seleção se dá a partir da variabilidade natural. Atualmente, estas cultivares respondem por mais de 75% do mercado de sementes forrageiras, corroborando com os estudos de Valle, Jank e Resende (2009).

Podemos observar que das cultivares geradas até 1998, poucas apresentaram sucesso e foram efetivamente adotados pelos produtores, pois sua comercialização é inexpressiva e a área cultivada insignificante.

Algumas das mais comercializadas foram obtidas na década de 1980 e tiveram seus registros nos anos de 1999 a 2003, sendo apenas duas registradas depois deste período. Este fato se deve a Lei de Cultivares de abril de 1997, onde instituições que já tinham variedades resultantes de programas de melhoramento, as registraram e protegeram de acordo com a nova lei, oficializando a cultivar com fins de comercialização no Brasil.

Antes mesmo da legislação de cultivares, variedades comerciais australianas foram adotadas e mostraram excelente adaptação às condições climáticas e edáficas das regiões brasileiras, como a *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, oriunda de Uganda e transferida via Austrália, que devido à sua adaptação a solos de baixa fertilidade, se tornou a forrageira mais cultivada no Cerrado. Esta cultivar ainda é comercializada, porém não tolera ataques da cigarrinhas-das-pastagens, que é uma das pragas que causam maiores problemas para a pecuária brasileira. Isto gerou uma demanda por cultivares resistentes à cigarrinha, que foi atendida pelos programas de melhoramento de forrageiras da Embrapa com a liberação na década de 1980 do capim andropogon cv. Planaltina (*Andropogon gayanus*) e da cultivar Marandu (*Brachiaria brizantha*).

Desta forma, a cultivar Marandu, também conhecida como Braquiarão ou Brizantão, é, até hoje, a forrageira mais cultivada no Brasil e também uma cultivar muito utilizada em outros países do mundo, principalmente na América Latina, confirmando os estudos de Araújo, Deminics e Campos (2008).

Concomitantemente às braquiárias, houve o lançamento de cultivares da espécie *Panicum maximum*, como Tobiatã, Tanzânia, Centenário, Centauro, Aruana, Mombaça, Áries e Atlas, que também foram obtidas antes de 1990. Atualmente, Tanzânia, Mombaça, Áries e Atlas que possuem participação significativa nas áreas de pastagens cultivadas. Em 2001, a Embrapa Gado de Corte lançou a cultivar Massai, de *P. maximum*, e em 2002, em parceria com o CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), a cultivar Xaraés de *Brachiaria brizantha* (NASCIMENTO JR. et al., 2003), que tem ganhado mercado. Entretanto, a substituição de uma cultivar por outra em áreas de pastagem é um processo lento, gradativo e de custo elevado, dificultando a ampliação de mercado de cultivares mais recentes.

Entre as leguminosas selecionadas no Brasil, destacam-se as do gênero *Stylosanthes*, como a BRS Campo Grande I e II e a Mineirão, principalmente pela adaptação a solos fracos e ácidos, alta capacidade de fixação de nitrogênio, tolerância à seca e elevada produtividade. E outro destaque é para a Amarillo MG-100, amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) adaptado a solos de baixa permeabilidade, amplamente encontrados na Amazônia.

Ainda é pequeno o uso de leguminosas como pastagem principal, são geralmente utilizadas consorciadas à braquiária e panicum. As causas desta baixa adoção referem-se principalmente a dificuldade de convencimento dos produtores sobre os benefícios do seu uso, por meio de divulgação e orientação técnica, a baixa produção de sementes, com consequente elevação dos custos para comercialização e a baixa persistência na pastagem, segundo Valle, Jank e Resende (2009). Estes mesmos autores citam um caso de sucesso no Brasil, que foi resultado da produção de sementes certificadas para cultivo e do impacto positivo no sistema de produção em que foram utilizadas.

Além destas culturas, são comercializados o guandu (*Cajanus cajan*) cultivar BRS Mandarim, leguminosa arbustiva de origem africana com alto teor de proteína na estação seca, elevada aceitabilidade e bom desenvolvimento em solos relativamente pobres e ácidos e *Leucaena leucocephala* e *Cratylia argentea*, importantes para uso em múltiplos propósitos, como alimentação animal, contribuições para produtividade em sistemas de cultivo e pela proteção ao ambiente.

Apesar do número de registros de *Cynodon*, no Brasil, as variedades mais utilizadas, segundo dados coletados e também estudos de Araújo, Deminics e Campos (2008) e Athayde et al. (2005), não apresentam registros oficiais, como Coastcross, Jiggs, Cheyene, Tifton 68, Tifton 78 e Tifton 85. As forrageiras 'Tifton' ganharam destaque no Brasil principalmente pelos bons resultados obtidos nos países de origem, principalmente Estados Unidos. Devido ao elevado potencial produtivo, associado a um alto valor nutritivo da forragem de suas cultivares deve ser considerado para programas de melhoramento no Brasil, principalmente adaptando as condições regionais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, como foi verificado, poucas cultivares são efetivamente adotadas pelo sistema produtivo, por resultarem em maior produtividade animal, ou pela facilidade de cultivo, ou ainda

por apresentarem resistência a estresses bióticos e/ou abióticos específicos para cada região. Além das características de cada cultivar, o fator econômico também influencia para esta falta de diversidade, pois a instalação e/ou renovação de pastagens envolvem altos custos, o que inviabiliza uma mudança radical de cultura.

Com a implantação, nos últimos anos, de sistemas de produção mais intensivos, a demanda por cultivares vem sofrendo alterações. Para estes sistemas são necessárias cultivares mais produtivas, de melhor qualidade nutricional e agrônômica, mais adaptadas a ambientes e usos específicos, além de alguns diferenciais em termos de resistência ou tolerância a estresses.

Estes sistemas também são utilizados pelo segmento da agricultura familiar, situação social que deve ser levada em conta quando do lançamento de novas cultivares de forrageiras visando o seu uso intensivo.

A diferenciação de cultivares e o foco nas novas demandas são o direcionamento de muitos programas de melhoramento, que tem se organizado nas instituições com objetivos diferentes para cada cultura. É importante o estabelecimento de prioridades nos programas de melhoramento genético de forrageiras tropicais para atender as exigências técnicas e do produtor.

## PERSPECTIVAS

Há uma demanda crescente por diferenciação de novas cultivares, que visem além de aumentar a produtividade e garantir qualidade nutricional, atendam questões de sustentabilidade (ambiental, social e econômica) para os produtos de origem animal, bem como no potencial de diversificação de seu uso em outros sistemas de produção, com benefício para todo o setor agropecuário brasileiro.

Independentemente das ações de pesquisa, é necessário agregar ao segmento de forrageiras tropicais um intenso trabalho de difusão e transferência dessas novas tecnologias, para que a adoção das cultivares seja mais efetiva e rápida por parte das empresas sementeiras, técnicos de assistência rural e do produtor/criador.

O Brasil possui uma biodiversidade muito rica, significando que é possível encontrar muitos novos acessos vegetais para serem utilizados nos programas de melhoramento de forrageiras tropicais. O grande desafio da pesquisa é gerar tecnologias que permitam a obtenção de produtos diferenciados que resultem no aumento da produtividade em harmonia com questões ambientais, sociais e econômicas.

O uso de melhoramento assistido por marcadores também é tendência e atualmente amplamente utilizado em melhoramento de outras culturas, inclusive de forrageiras temperadas. Entretanto, forrageiras tropicais ainda necessitam estudos básicos, desde a definição do tamanho do genoma até estabelecimento de protocolos de extração de DNA e escolha de marcadores moleculares eficientes.

Outro foco do melhoramento de forrageiras se dá na agricultura familiar, que tem papel importante na sustentabilidade destas propriedades e na segurança alimentar das famílias.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON W. F.; DIEN B. S.; BRANDON S. K.; PETERSON J. D. Assessment of bermudagrass and bunch grasses as feedstock for conversion to ethanol. **Applied Biochemistry and Biotechnology**. v.145, n. 1, p. 13–21, 2008.
- ARAÚJO, S. A. C.; DEMINICS, B. B.; CAMPOS, P. R. S. S. Melhoramento genético de plantas forrageiras tropicais no Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.57, p. 61-76, 2008.
- ATHAYDE, A. A. R.; CARVALHO, R. C. R.; MEDEIROS, L.T.; VALERIANO, A. R.; ROCHA, G. P. Gramíneas do gênero *Cynodon* cultivares recentes no Brasil. **Boletim Técnico**, n. 73, p. 1-14, 2005.
- COELHO, G.M. **Curso sobre análise de patentes, ciencimétrica e Vantage Point®**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010. Não publicado.
- DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Sistema intensivo de produção de pastagens. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2, **Anais...** São Paulo: CBNA, 2006.
- DIEN, B. S.; JUNG, H. J. G.; VOGEL, K. P.; CASLER, M. D.; LAMB, J. F. S.; ITEN, L.; MITCHELL, R. B.; SARATH, G. Chemical composition and response to dilute-acid pretreatment and enzymatic saccharification of alfalfa, reed canarygrass, and switchgrass. **Biomass Bioenergy**, v.30, p. 880–891, 2006.
- FERNANDES, C. D.; VALÉRIO, J. R.; FERNANDES, A. T. F. Ameaças apresentadas pelo atual sistema de produção de sementes à agropecuária na transmissão de doenças e pragas. In: WORKSHOP SOBRE SEMENTES DE FORRAGEIRAS, 1., 1999, Sete Lagoas. **Anais...** Sete Lagoas, MG: Embrapa Negócios Tecnológicos, p. 55-68, 2000.
- GONZALEZ-HERANDEZ, J. L., SARATH, G.; STEIN, J. M.; OWENS, V.; GEDYE, K.; BOE, A. A multiple species approach to biomass production from native herbaceous perennial feedstocks. **In Vitro Cell Dev Biol Plant**, n. 45, p. 267–281, 2009.
- HACKER, J. B.; JANK, L. Breeding tropical and subtropical forage plants. In: CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R. (Eds.). *Grass for dairy cattle*. Oxfordshire, CABI Wallingford, . p. 49-71, 1998.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006: Resultados Preliminares. IBGE: Rio de Janeiro, p.1-146, 2007.
- JANK, L.; CARVALHO, P. DE F.; VALLE, C. B. DO. New grasses and legumes: advances and perspectives for the tropical zones of Latin America. In: REYNOLDS, S.G.; FRAME, J. (Org.) **Grasslands: developments, opportunities, perspectives**. Roma, FAO, India, Science Publishers, p. 55-79, 2005.
- MACEDO, M. C. M. Aspectos edáficos relacionados com a produção de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. In: BARBOSA, R.A. (Ed.) *Morte de pastos de braquiárias*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, p 35-65, 2006..
- MILES, J. W. Apomixis for cultivar development in tropical forage grasses. **Crop Science**, v. 47, p. 238-249, 2007.

MILES, J. W.; VALLE, C. B DO. Manipulation of apomixis in *Brachiaria* breeding In: MILES, J.W., MAASS, B.L.; VALLE, C.B DO. (Eds.). *Brachiaria: biology, agronomy, and improvement*. CIAT/Brasília: EMBRAPA-CNPGC, p. 164-177, 1996.

NASCIMENTO JR. D.; BARBOSA, R. B.; MARCELINO, K. R. A.; GARCEZ NETO, A. F.; DIFANTE, G. S.; ADESE, B. A produção animal em pastagens no Brasil: uso do conhecimento técnico e resultados. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; DA SILVA, S. C., DE FARIA, V. P. (Eds.) *Simpósio sobre manejo da pastagem*, 20, Piracicaba, 2003. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.1-82, 2003.

PENGELLY, B. C. ; WHITBREAD, A. ; MAZAIWANA, P. R.; MUKOMBE, N. Tropical forage research for the future - better use of research resources to deliver adoption and benefits to farmers. In: WHITBREAD, A. M.; PENGELLY, B. C. (Eds). *Tropical legumes for sustainable farming systems in southern Africa and Australia*. Canberra: ACIAR, 2004.

PEREIRA, A.V.; VALLE, C.B DO.; FERREIRA, R.P.; MILES, J.W. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; DE MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. (Eds.). **Recursos genéticos & melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, p. 549-602, 2001.

PEREIRA, J. M.; REZENDE, C. P.; RUIZ, M. A. M. Pastagem no ecossistema mata atlântica: atualidades e perspectivas. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, Recife. **Anais...** SBZ. Recife, p. 36-51, 2005.

SHELTON, H.M.; FRANZEL, S.; PETERS, M. Adoption of tropical legume technology around the world: analysis of success. **Tropical Grasslands**, v.39, p.198-209, 2005.

SILVA, T. L.; GAMEIRO, A. H. O comércio exterior brasileiro de sementes forrageiras. In: II Congresso Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural, Piracicaba, FEALQ, p.356-359, 2005.

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. (Eds.) **Melhoramento de Forrageiras Tropicais**. 1ª Ed. Campo Grande: Embrapa, p. 13-53, 2008.

VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S.; BONATO, A. N. V. Tropical forage breeding in Embrapa: current situation and prospects. In: SUENAGA, K.; OSHIBE, A.; TANIGUHI, T. (Ed.). *Development of sustainable agro-pastoral systems in the subtropical zone of Brazil*. Tsukuba: JIRCAS, p. 61-65, 2004.

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