

RECURSOS GENÉTICOS DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS PARA A PECUÁRIA

José F. M. Valls & Andréa del Pilar S. Peñaloza
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

Em 1986, realizou-se, em Campo Grande, a 23^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Sua programação incluiu o “III Simpósio sobre Produção Animal”, cujos textos foram publicados em Anais, sob patrocínio da Fundação Cargill. Preparamos, para esse Simpósio, uma apresentação sobre as “Principais gramíneas forrageiras nativas das diferentes regiões do Brasil” (Valls, 1986) e outra sobre os “Recursos genéticos de plantas forrageiras nativas do Brasil” (Valls & Coradin, 1986). No ano seguinte, a Embrapa promoveu, em cooperação com o CIAT, Colômbia, a introdução de 347 acessos de germoplasma de 17 espécies de *Brachiaria*. Em 1984, haviam sido introduzidos 426 acessos de *Panicum maximum*, da Costa do Marfim, em cooperação com o ORSTOM/França, incluindo uma série de plantas sexuais, que já vinham sendo estudadas por Combes & Pernès (1970) e por Yves Savidan, então consultor internacional da Embrapa Gado de Corte.

Passados 18 anos, é interessante analisar-se o impacto dessas ações na atual disponibilidade de germoplasma forrageiro para a pecuária nacional, comparando os processos promovidos, tanto para o melhor conhecimento e adoção do material exótico nas condições brasileiras, quanto para a busca de informações de semelhante profundidade científica, capazes de manter aberto o interesse pelas espécies forrageiras nativas. Em paralelo, pretende-se enfatizar uma série de mudanças na forma de abordar os problemas biológicos em pauta, que permitiram crescimento zootécnico ímpar no país.

A demanda por gramíneas forrageiras

O Brasil mostra dimensões continentais, com clima favorável ao crescimento das plantas forrageiras e ao sustento dos rebanhos. Sua economia permite desenvolvimento da pecuária com boa produtividade e custos comparativamente menores que os de outros grandes produtores mundiais de carne, e a estrutura demográfica e social garante mão de obra barata, dentro das necessidades. Destacam-se, ainda, a crescente qualidade técnica dos profissionais ligados à Zootecnia e sua expansão numérica no país.

Em paralelo às peculiaridades nacionais, fatores internacionais vinculados à globalização e a demandas mais estritas dos mercados, quanto à qualidade e à sanidade dos rebanhos, tornaram muito vantajosa, recentemente, a tradicional opção brasileira pela produção de carne “a pasto”, ou do “boi verde”. Esta opção foi muito valorizada após a eclosão de eventos de contaminação por doenças, como a da “Vaca louca”, em países de grande importância nos mercados mundiais de carne.

Mudanças tecnológicas vem causando impactos em todo o sistema de produção pecuária, afetando o melhoramento genético, o manejo dos rebanhos, sua nutrição e sanidade e as instalações físicas vinculadas à cadeia produtiva. Em paralelo, o melhor conhecimento das espécies forrageiras tradicionais e o lançamento de novas espécies e cultivares forrageiras tem contribuído para o aumento da produtividade, menor tempo de disponibilização do produto, melhor distribuição anual da produção e, por

consequência, maiores ganhos para os que se dedicam à pecuária ou se envolvem nos inúmeros componentes da cadeia de produção de carne bovina

Tentativas de resolver os problema da produção de carne com soluções simplistas, como os antigos “capins da moda”, que uma vez lançados, eram levados aos mais variados ambientes, sem qualquer garantia de possuírem a correspondente amplitude ecológica, vem sendo substituídas por operações minuciosas, hoje fundamentadas em parcerias firmes entre a pesquisa e a iniciativa privada.

Antigos preconceitos

Apesar da forte priorização atribuída às gramíneas africanas, na busca de soluções para o estabelecimento de pastagens produtivas em áreas tropicais, já não é tão desprezado o potencial das espécies nativas da América (Valls, 1994). Alguns exemplos bem sucedidos de disponibilização desse potencial, a partir de sólida fundamentação científica, têm contribuído para a redução do antigo preconceito.

A origem da falácia de que o estabelecimento de pastagens nos trópicos dependeria totalmente da introdução de gramíneas africanas pode ser identificada na interpretação errônea das constatações de Parsons (1972) sobre a dispersão de seis dessas gramíneas no Novo Mundo, em ambientes originais de floresta e, mesmo nestes, quando perturbados pelo homem. Tais gramíneas não mostravam um comportamento padrão de qualquer espécie africana, e sim uma capacidade de invasão e estabelecimento sobre ambientes perturbados, típica de seus genótipos. A observação do comportamento produtivo e da freqüente falta de adaptabilidade de muitas das centenas de acessos de espécies de *Brachiaria* e de *Panicum maximum*, introduzidas na década de 80 e mantidas com dificuldade em coleções vivas, demonstra a variabilidade do ‘pool’ africano, quanto à capacidade de estabelecimento, crescimento, produção e persistência sob pastejo na América, antes consideradas inerentes a sua origem.

O antigo argumento da maior vantagem potencial das gramíneas africanas, graças a sua alegada “evolução sob pastejo e pisoteio de manadas de grandes pastadores” mostrou-se débil, diante da consagração dos sistemas de produção de carne que imperam nos trópicos americanos, idealmente formados por gramíneas africanas, leguminosas americanas e bovinos indianos.

Em paralelo, casos de sucesso de espécies nativas reforçaram a necessidade de aceitação de seu potencial, pois mesmo não tendo evoluído sob o mesmo tipo de pressão das manadas de pastadores africanas, algumas dominam nos campos naturais pastejados, como resultado da seleção, por vários séculos, em favor de plantas capazes de produzir forragem sob pastejo e pisoteio, principalmente de bovinos, na América.

Abandonando o preconceito sobre a necessidade inexorável de origem africana das gramíneas para seu uso economicamente vantajoso na América, a pesquisa brasileira amadureceu, mudando seu foco para a melhor utilização da diversidade de gêneros e espécies, dentro de parâmetros edafoclimáticos mais restritos e realistas para cada nova cultivar, a partir de uma base ampla de variabilidade genética e explorando, cientificamente, os variados mecanismos de reprodução.

Até hoje, a maioria das cultivares de gramíneas forrageiras tropicais em uso no Brasil e no mundo não passa de plantas silvestres, buscadas na natureza pela pesquisa e amplamente dispersas por cultivo em pastagens, após alguma seleção, sem qualquer alteração genética (Hacker & Jank, 1998). No entanto, observa-se, em vários gêneros, o lançamento de novas cultivares resultantes de processos de melhoramento, incluindo hibridações intra e interespecíficas e a manipulação da sexualidade e apomixia.

Para Harlan (1983) o desenvolvimento de um programa de melhoramento genético só faz sentido e terá sucesso, quando for baseado em coleções representativas da variabilidade natural existente na espécie a ser melhorada. A pesquisa brasileira conscientizou-se deste postulado, introduzindo, desde o início dos anos 80, uma ampla diversidade de germoplasma de espécies de *Brachiaria*, de *Panicum maximum*, de *Andropogon gayanus* e *Cenchrus ciliaris*. Em paralelo, coletou-se centenas de acessos de espécies de *Paspalum* (Valls, 1992) além de obter-se mais germoplasma de espécies silvestres e exóticas de gêneros como *Pennisetum*, *Hemarthria*, *Axonopus* e *Bromus*.

Mais que isto, vem-se estudando a fundo esse germoplasma, com abordagens taxonômicas, citogenéticas e moleculares. Tem-se analisado o modo de reprodução e avançado fortemente no conhecimento dos processos biológicos que determinam a apomixia, que do antigo rótulo de “fim-de-linha evolutivo”, passou a ser considerada uma ferramenta de grande potencial para o melhoramento forrageiro.

Por uma série de exemplos descritos mais adiante, pretende-se mostrar o avanço consistente e coerente da pesquisa forrageira brasileira, no que tange à preocupação com o enriquecimento da base genética, ao aproveitamento racional e ao melhor conhecimento dos recursos genéticos das forrageiras, sejam elas nativas ou exóticas.

O avanço da pesquisa taxonômica de gramíneas no Brasil

Um dos sustentáculos crescimento da pesquisa de gramíneas no Brasil é o fortalecimento e a popularização do conhecimento taxonômico da família no país. A agrostologia brasileira teve um longo período de dependência de descrição de seus gêneros e espécies por renomados especialistas estrangeiros, indo da publicação da *Agrostographia brasiliensis*, de Raddi (1823) e da *Agrostologia Brasiliensis*, de Nees (1829), ao tratamento das espécies nacionais por Doell (1877) e Hackel (1883), na *Flora Brasiliensis*. Tais obras foram seguidas por descrições esporádicas de novos gêneros e espécies, principalmente por Chase (1935, 1937), Swallen (1967) Parodi (1969) e Rosengurtt *et al* (1970). Porém, a partir da década de 70, surgiram tratamentos de gêneros e espécies de grande importância forrageira, já sob responsabilidade de agrostólogos brasileiros, como Barreto (1974), Sendulsky (1978), Filgueiras (1989) e, mais adiante através de publicações em equipe (Canto-Dorow *et al*, 1996).

Várias floras estaduais tem sido disponibilizadas, facilitando a familiarização com as espécies e divulgando o conhecimento das características morfológicas que as distinguem (Smith & Wasshausen, 1981-1982; Renvoize, 1984, 1988; Filgueiras, 1995; Longhi-Wagner *et al.*, 2001). E novos agrostólogos vem surgindo, graças à incorporação da pesquisa agrostológica a diversos cursos de pós-graduação.

O impacto do conhecimento citogenético e dos modos de reprodução

Um dos aspectos destacados da pesquisa agrostológica brasileira é o incremento e a continuidade da análise citogenética dos acessos de germoplasma. Esta abordagem, que já cobria, tradicionalmente, as espécies de *Paspalum* (Fernandes *et al.* 1968, 1974; Pagliarini *et al.*, 2001; Pozzobon & Valls, 1997, 2000, 2003) e *Axonopus* (Hickenbick *et al.* 1975; Valls, 2000), hoje é intensamente realizada no germoplasma disponível de *Brachiaria* (Mendes-Bonato, 2001, 2002), *Bromus* (Martinello & Schiffino-Wittmann, 2003), *Hemarthria* (Tedesco *et al.*, 1998, 1999) e *Pennisetum* (Techio *et al.*, 2002).

A partir do conhecimento citogenético, a pesquisa brasileira vem assumindo posição de destaque na análise dos processos reprodutivos de gramíneas forrageiras tropicais, sempre em colaboração com excelentes equipes internacionais. As variações no modo de reprodução tem sido estudadas à luz de sua associação ao nível de ploidia, a aspectos fenológicos ou sazonais e ao próprio potencial de reprodução sexual/apomítica, obtendo-se resultados capazes de influenciar as atividades práticas, desde a coleta (Pozzobon & Valls, 2000), à conservação e o planejamento dos programas de produção de sementes das eventuais cultivares em vias de lançamento.

O “Triângulo reprodutivo”

Independente de sua origem ou classificação sistemática, as gramíneas forrageiras nativas ou adaptadas ao Brasil podem mostrar-se invariáveis quanto ao modo de reprodução, ou mostrar mais de um modo, especialmente se ocorrem citotipos com distintos níveis de ploidia. Com frequência, a primeira condição tem sido desmentida, à medida que se enriquece as coleções de germoplasma de cada espécie, e que são analisadas suas características citogenéticas. De inúmeras gramíneas antes tachadas de “exclusivamente apomíticas” ou “exclusivamente sexuais”, tem sido encontrada a contraparte biológica, com o modo de reprodução alternativo (Streetman, 1963; Vorster & Libenberg, 1977; Quarín & Hanna, 1980; Norrmann, 1981; Quarín & Burson, 1991; Pozzobon & Valls, 2003). Em algumas espécies, a frequência de formação de sacos embrionários euspóricos ou apospóricos em um mesmo ovário pode variar, em função de fenômenos sazonais (Quarín, 1986).

É comum, na tribo *Paniceae*, e em especial no gênero *Paspalum*, a coexistência na natureza de citotipos diplóides e tetraplóides da mesma espécie, sendo os diplóides sexuais alógamos e os tetraplóides apomíticos, ou com algum potencial para a sexualidade, em casos de apomixia facultativa (Quarín, 1992). Embora, nestes casos, não sejam encontradas na natureza, plantas tetraplóides com 100% de sexualidade tem sido produzidas em laboratório, por duplicação de diplóides com colchicina (Urbani *et al.*, 2002), passando a permitir cruzamentos e o melhoramento com fins comerciais.

Outros dois grupos muito distintos são aquele composto por diplóides autógamos, dos quais não tem sido encontrados contrapartes apomíticos, e o dos tetraplóides sexuais resultantes de aloploidia, cujos melhoramento pode seguir os procedimentos padronizados para plantas autógamas. Mas há uma grande parcela de acessos de gramíneas forrageiras da tribo *Paniceae* que não se enquadram nos modelos acima, formando complexos agâmicos com vários níveis de ploidia e ainda podendo abrigar

linhas aneuplóides, ou ainda formando complexos híbridos, com representantes, que, de outra forma seriam estéreis, perpetuados pela apomixia.

Alguns exemplos que seguem documentam o enriquecimento do germoplasma de gramíneas para a pecuária brasileira, nos últimos 18 anos, assim como o grande avanço do conhecimento sobre tal germoplasma.

Andropogon

Embora as espécies silvestres brasileiras de *Andropogon* sejam, em sua maioria, forrageiras grosseiras, o lançamento da cultivar Planaltina de *A. gayanus*, espécie africana bem adaptada às condições do Cerrado, estimulou a introdução de quase uma centena de novos acessos, cuja exploração levou ao lançamento da cultivar Baeti (Batista & Godoy 1995), de estabelecimento mais precoce. *Andropogon gayanus* é uma espécie sexual, com contínua segregação morfológica entre indivíduos, observável em qualquer “stand”, que bem poderia dar margem ao desenvolvimento de subpopulações mais adaptadas a condições edafoclimáticas peculiares..

Axonopus

A utilização de espécies de *Axonopus* para a produção de forragem é típica de pequenas propriedades, geralmente coloniais, da Região Sul, enquadrando-se como atividade complementar em sistemas de agricultura intensiva (Valls et al., 2000). Espécies do gênero e diversos de seus híbridos naturais são muito cultivados em pequenos piquetes, ou para a formação de gramados ornamentais. As espécies e híbridos naturais da Série *Axonopus* compõe um complexo clonal (Grant, 1971), caracterizado por uma interessante série poliplóide, com 2x, 4x, 5x, 6x, 7x, 8x e 10x (Hickenbick *et al.*, 1975).

No vale do rio Itajaí, em Santa Catarina, a utilização de forrageiras do gênero *Axonopus* gerou um exemplo interessante de evolução de uma espécie cultígena (Valls et al., 2000). Por tratar-se de uma área originalmente coberta pela Mata Atlântica, o estabelecimento de forrageiras no vale foi condicionado à introdução de espécies de outras regiões, perdurando as mais adaptadas aos microambientes criados pela topografia local. Duas espécies de *Axonopus* foram adotadas para uso: *Axonopus jesuiticus*, a “grama missioneira”, estolonífera, tetraplóide ($2n=40$), da bacia platina, e *A. scoparius*, o “gramão”, espécie cespitosa, diplóide ($2n=20$), da bacia amazônica.

A simpatria criada por cultivos adjacentes possibilitou o surgimento de híbridos triplóides espontâneos, estoloníferos, dos quais diversos agricultores tem formado pastagens, por propagação vegetativa. Seis destes prováveis híbridos foram incorporados a bancos de germoplasma pela Epagri. Um deles vem mostrando excelente performance em várias estações experimentais catarinenses (Tcacenco & Soprano, 1997) e seu cultivo chegou à Argentina, onde foi incorporado à pesquisa, independentemente, pelo Instituto de Botânica del Nordeste, de Corrientes. O acesso mais difundido, conhecido por “grama missioneira gigante”, mostrou-se triplóide ($2n=30$). Porém, sua esterilidade não impede a propagação, realizada por via vegetativa.

Cinco outros prováveis híbridos, oriundos do mesmo vale, mostram diferenças morfológicas, porém, todos tem estolhos, característicos de *A. jesuiticus*, e a

inflorescência multi-ramosa de *A. scoparius*. Sendo esta uma espécie diplóide, sexual, que, apesar de normalmente multiplicada por mudas, produz sementes e mostra variabilidade, acredita-se que a hibridação espontânea tenha ocorrido em várias oportunidades, favorecendo a perpetuação de genótipos distintos (Valls *et al.*, 2000).

O sucesso de incorporação da “grama missioneira gigante” às opções comerciais para produção forrageira no Brasil Meridional e áreas adjacentes exemplifica um processo etnobotânico de seleção de espécies adaptáveis ao cultivo em seus habitats naturais, transporte de materiais de elite a novas regiões, colocação de plantas naturalmente isoladas em condição forçada de simpatria e perpetuação de híbridos espontâneos com bom potencial, por razões basicamente intuitivas de agricultores sem formação acadêmica, a seguir completado por um processo disciplinado de resgate de germoplasma, sua caracterização, avaliação e difusão sob controle, em programas de pesquisa, e nova fase de adoção e dispersão pelos agricultores, com conseqüente ampliação da área de uso efetivo de genótipos promissores (Valls *et al.*, 2000).

Brachiaria

A maioria das cultivares de espécies de *Brachiaria* disponíveis no mercado brasileiro de sementes forrageiras provém de introduções anteriores ao grande enriquecimento do germoplasma, efetivado a partir de 1987, destacando-se aí *B. decumbens* cv. Basilisk e *B. brizantha* cv. Marandu (EMBRAPA-CNPGC, 1984). O ingresso de germoplasma mais amplo e variável deu impulso à seleção de novas cultivares, sem manipulação genética, para inclusão na matriz agrícola. A cultivar Xaraés de *B. brizantha* (Valle *et al.* 2002) resulta deste processo, que, pela diversidade do material introduzido e em função de sua ordenação em grupos mais racionais para avaliação (Assis *et al.*, 2003), ainda pode levar a muitos lançamentos diretos, para distintas condições edafoclimáticas do país.

Entretanto, a riqueza de dados citogenéticos e sobre o modo de reprodução de uma boa parte dos acessos (Mendes-Bonato *et al.*, 2002; Risso-Pascotto *et al.*, 2003), assim como o aprofundamento do conhecimento da própria apomixia em *Brachiaria* (Valle *et al.*, 1994; Pessino *et al.*, 1998; Dusi, 2001; Rodrigues *et al.*, 2004) abrem a perspectiva otimista de liberação de novas cultivares resultantes de manipulação genética (Resende *et al.*, 2003). Híbridos fixados por apomixia e com capacidade de produção de sementes, resultantes do profícuo trabalho cooperativo e intenso intercâmbio entre as equipes da Embrapa e do CIAT (Miles & Valle, 1997), já alcançaram o mercado de sementes. A cultivar Mulato (CIAT 36061), hoje em difusão nos trópicos americanos e asiáticos, descende de um cruzamento realizado no CIAT, entre o acesso sexual tetraplóide de *B. ruziziensis* e a cultivar Marandu de *B. brizantha* (Guiot & Meléndez, 2003), ambos fornecidos ao CIAT pela Embrapa. Resultados das pesquisas colaborativas sobre *Brachiaria* nos trópicos, bem como perspectivas futuras, foram oportunamente compilados por Miles *et al.* (1996).

Um aspecto formal do manejo do germoplasma de *Brachiaria*, que exige atenção, na busca de informação bibliográfica, especialmente na Internet, é a tendência de alguns autores (Morrone & Zuloaga, 1992; Gouveia-Santos, 2001) seguirem a proposta de Webster (1987), transferindo as espécies de *Brachiaria* de maior relevância para a pesquisa forrageira ao gênero *Urochloa*, o qual, sob pontos de vista ainda mais extremos (Webster, 1987; Filgueiras, 1995), ainda englobaria *Panicum maximum*.

Bromus

Neste gênero, típico de ambientes micro e mesotérmicos, a pesquisa brasileira tem buscado a domesticação e seleção de possíveis cultivares de *Bromus auleticus*, a partir de uma antiga coleção introduzida do Uruguai, na década de 80, e de coletas mais recentes, concentradas no Rio Grande do Sul. Apesar dos bons resultados iniciais (Moraes & Oliveira, 1990; Dalagnol, 2000), persistem problemas quanto à produção e fisiologia de sementes em condições edafoclimáticas brasileiras, que demandam mais estudos fitotécnicos, com vistas ao lançamento comercial. Através de uma reunião internacional, promovida pelo Programa Cooperativo para o Desenvolvimento Agroalimentar e Agroindustrial do Cone Sul/Procisur, os dados mais atuais foram compartilhados e discutidos com especialistas argentinos, chilenos e uruguaios, em cujos países já há cultivares comerciais, com bom desempenho (Procisur, 2001).

Outra importante cevadilha nativa, *Bromus catharticus* (*syn.*: *B. unioloides*, *B. willdenowii*) tem atraído o interesse de pesquisadores nacionais, mas, infelizmente, de forma errática. Há várias cultivares da espécie no mercado mundial de sementes, freqüentemente originárias da bacia do rio da Prata. A aglutinação de esforços de pesquisadores sulinos, plenamente capacitados a encarar a espécie de modo multidisciplinar e eficiente, poderia trazer resultados promissores e rápidos. Mas, há necessidade de recomposição dos bancos de germoplasma por regeneração de acessos e novas coletas, tecnicamente muito fáceis de serem realizadas.

Cenchrus

O germoplasma de espécies de *Cenchrus*, principalmente de *C. ciliaris*, tem interesse assegurado no Nordeste do Brasil. Assim sendo, algumas cultivares exóticas e seleções locais obtidas a partir de coleções de germoplasma introduzidas do exterior (Silva *et al.*, 1987) tem tido boas perspectivas de adoção.

Todo o material comercial brasileiro de *C. ciliaris* é apomítico. No entanto, desde que uma rara planta sexual foi detectada por Bashaw (1962), a manipulação da sexualidade deu origem a cultivares resultantes de cruzamentos e depois fixadas pela apomixia, agregando, por exemplo, resistência ao frio (Bashaw & Hussey, 1992; Hussey & Bashaw, 1996). Trabalhos semelhantes poderiam dar origem a cultivares mais adaptadas às condições de aporte de insumos e edafoclimáticas brasileiras.

Cynodon

Apesar da óbvia preferência pela propagação das gramíneas forrageiras por sementes, o germoplasma de espécies e híbridos do gênero *Cynodon* também tem grande aceitação no Brasil (Mickenhagen, 1994). Uma boa parte dos acessos de *Cynodon* com sucesso comercial resulta de trabalhos de melhoramento conduzidos nos Estados Unidos, em Tifton e Experiment, na Georgia, e em Stillwater, Oklahoma. Algumas cultivares enquadram-se na circunscrição de espécies e até em variedades botânicas, como a cv. Tifton 68, resultante do cruzamento entre os acessos PI 255450 e PI 293606, ambos pertencentes a *C. nlemfuensis* var. *nlemfuensis* e caracterizados como os dois acessos de melhor digestibilidade de uma coleção de 500 (Burton & Monson, 1984; Burton, 1998). Porém, alguns dos materiais mais avançados são híbridos

complexos, obtidos pelo cruzamento de híbridos anteriores, na busca de aglutinação de características vantajosas, fixáveis pela propagação vegetativa.

Um bom exemplo é a cultivar pentaplóide e estéril Tifton 85, de rápida adoção no Brasil. Trata-se do melhor de muitos híbridos F1 produzidos entre o acesso de *C. dactylon* PI 290884, da África do Sul, e o híbrido citado acima, lançado como cv. Tifton 68 (Burton *et al.*, 1993; Burton 1998; Mislevy & Martin, 1998). Não há sentido em tentar-se enquadrar tais híbridos nas espécies ou variedades descritas, já que ultrapassam suas circunscrições individuais e segregam quanto à morfologia.

O potencial forrageiro do gênero *Cynodon* foi analisado em um simpósio promovida em Juiz de Fora, Minas Gerais (Alvim *et al.*, 1996). A continuação do melhoramento das espécies e híbridos de *Cynodon* nas condições ambientais brasileiras poderia produzir nova linha de cultivares, com boas características de adaptação.

Hemarthria

Até a década de 80, o germoplasma disponível de *Hemarthria altissima* era quase todo de origem sul-africana. Foi introduzido em colaboração com a Universidade da Flórida e incluía cultivares norte-americanas, como a ‘Greenalta’, ‘Redalta’, ‘Floralta’ e ‘Bigalta’. O conjunto de acessos mostrava citotipos diplóides e tetraplóides e um raro hexaplóide. (Quesenberry *et al.*, 1982). A informação então disponível sobre o gênero e, em especial, sobre o conjunto de acessos em análise, foi reunida em uma oportuna bibliografia, por Tcacenco *et al.* (1983).

Em vista de resultados promissores mostrados pelas cultivares ‘Roxinha’, ‘Florida’ e ‘Preferida’, no Paraná (Postiglioni, 1984, 2000), e pela ‘Epagri 302’, em Santa Catarina, todas lançadas a partir da coleção citada, o número de acessos foi ampliado, a partir de coletas no Rio Grande do Sul e no Pantanal Mato-grossense, onde a espécie é um importante componente das pastagens naturais (Allem & Valls, 1987). Os novos materiais também mostram citotipos diplóides e tetraplóides (Tedesco *et al.*, 1998) e variabilidade quanto a aspectos morfológicos, reprodutivos e qualitativos (Tedesco *et al.*, 1996, 1999).

Panicum

Ao contrário da situação de *Brachiaria*, cujo germoplasma reúne 17 espécies, a grande disponibilidade de germoplasma de *Panicum* no Brasil é quase restrita a uma única espécie, *P. maximum* (Jank *et al.*, 1992), que Webster (1987) e outros autores, como Filgueiras (1995), preferem situar, atualmente, no gênero *Urochloa*. Por sua abrangência ecogeográfica, a coleção disponível é considerada representativa da variabilidade natural da espécie (Jank *et al.*, 1997) e ainda inclui alguns acessos discrepantes, como um híbrido natural entre *P. maximum* e *P. infestum*, liberado como cultivar Massai. A grande coleção introduzida pela Embrapa, em 1984, passou por avaliações iniciais, dando origem a uma seleção de 25 acessos, extensivamente testada em vários locais do país (Savidan *et al.*, 1990), da qual foram lançadas as cultivares Tanzania-1, Mombaça e Massai (Jank *et al.*, 1990; Jank 1993, 2001).

As linhas de melhoramento de *P. maximum* variam, de acordo com as instituições envolvidas. Apesar de disponibilidade de acessos sexuais, as cultivares recentes ainda

resultam de seleção direta de linhagens apomíticas. Uma dessas cultivares (cv. Tobiata) mostra proliferação de nomes comerciais e códigos identificadores de bancos de germoplasma, o que implica desperdício de tempo e recursos e complica sua avaliação. Também há cultivares resultantes de hibridação entre linhagens sexuais e apomíticas, como a cv. Vencedor.

Paspalum

O gênero compreende cerca de 400 espécies (Clayton & Renvoize, 1986), das quais em torno de 130 ocorrem no Brasil. A atual coleção brasileira de germoplasma está acima de 1500 acessos, representativos da maioria das espécies nacionais. O gênero engloba várias das principais forrageiras nativas do Brasil e países vizinhos, sendo que algumas (*P. atratum*, *P. dilatatum*, *P. guenoarum*, *P. notatum*, *P. oteroi*) tem permitido o lançamento de cultivares (Hare *et al.*, 1997; Kalmbacher *et al.* 1997). A caracterização rotineira do germoplasma disponível vem demonstrando a ocorrência de grande diversidade (Batista & Godoy, 2000).

A taxonomia de *Paspalum* tem recebido atenção considerável. Chase (1929) subdividiu o gênero em vários grupos informais, com base morfológica, mas a monofilia desses grupos vem sendo questionada, diante da disponibilidade crescente de dados genéticos comparativos, obtidos pela aplicação de marcadores (Casa *et al.* 2002) ou por cruzamentos (Caponio & Quarín, 1990; Burson, 1992).

As espécies brasileiras de *Paspalum* tem sido bastante estudadas quanto a aspectos citogenéticos e reprodutivos (Quarín *et al.*, 1997). Por isto, tem crescido o número de espécies com mais de um citotipo conhecido (Valls, 2000; Pozzobon & Valls, 2003), que, em geral, está associado à coexistência de sexualidade e apomixia.

Cabe destacar a densidade da informação que vem sendo reunida, em colaboração, por autores brasileiros, argentinos, uruguaios e norte-americanos, sobre as importantes espécies do grupo Dilatata, incluindo os distintos biótipos tetraplóides, pentaplóides, hexaplóides, e até mesmo heptaplóides, de *P. dilatatum*. Alguns desses mostram bom potencial forrageiro e deveriam ser mais estudados. Ao contrário do que sucede com materiais exóticos, o avanço do conhecimento de atributos biológicos e reprodutivos de espécies nativas não só abre perspectivas para o melhoramento, mas ainda permite o manejo mais produtivo e sustentável das áreas naturais em que predominam.

Pennisetum

Tradicionalmente, a utilização do capim elefante (*Pennisetum purpureum*) foi baseada na seleção de acessos de germoplasma disponíveis, que se adaptassem, com perspectivas de boa produtividade, às condições específicas dos locais de uso. Todavia, a intensa circulação de germoplasma entre coleções fazia supor a manutenção involuntária de duplicatas clonais. Os novos procedimentos para aproveitamento do potencial do gênero incluem a melhor caracterização morfológica e genética (Tcacenco & Lance, 1992; Augustin & Tcacenco, 1993; Daher *et al.*, 1997, 2002) dos acessos das coleções, além da incorporação de novas espécies ao germoplasma em estudo. Além do capim elefante anão (cv. Mott), de introdução mais recente, incluem-se, hoje, híbridos do capim elefante com o milheto (*P. purpureum* x *P. glaucum*) e diversas espécies exóticas naturalizadas, e mesmo nativas, do gênero (Techio *et al.*, 2002). O capim

quicuío (*P. clandestinum*) continua sendo cultivado com intensidade em áreas de pequenas propriedades, geralmente associado a piquetes para suínos, sem evidências de melhoramento genético.

Comentário final

Os exemplos acima apresentados ainda são poucos, mas representativos da mudança de enfoque da pesquisa forrageira brasileira, que deixou de contentar-se com pequenas coleções com baixa variabilidade e, apesar de ainda apostar na seleção das melhores linhagens apomíticas para lançamento imediato, em alguns gêneros, vem progredindo quanto à profundidade de conhecimento científico do germoplasma e quanto à busca de ampla diversidade, almejando resultados que atendam, não apenas às condições predominantes, mas a toda a amplitude edafoclimática em que a pecuária pode ser praticada de forma economicamente saudável e ecologicamente sustentável.

Referências bibliográficas:

- ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos Forrageiros Nativos do Pantanal Mato-grossense**. Brasília: EMBRAPA/DID, 1987. (EMBRAPA/CENARGEN. Série Documentos, 8). 339 p.
- ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; PASSOS, L. P.; BRESSAN, M.; VILELA, D. (eds.). **Workshop sobre o potencial forrageiro do gênero *Cynodon***. Coronel Pacheco: Embrapa/CNPGL, 1996. 181p.
- ASSIS, G. M. L.; EUCLYDES, R. F.; CRUZ, C.D.; VALLE, C. B. Discriminação de espécies de *Brachiaria* baseada em diferentes grupos de caracteres morfológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.576-584, 2003.
- AUGUSTIN, E.; TCACENCO, F. A. Isoenzymatic characterization of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) germplasm. **Revista Brasileira de Genética**, v.16, p.685-696, 1993.
- BARRETO, I.L. **O gênero *Paspalum* (Gramineae) no Rio Grande do Sul**. Tese de Livre Docência. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1974.
- BASHAW, E. C. Apomixis and sexuality in Buffelgrass. **Crop Science**, v.2, p.412-415, 1962.
- BASHAW, E. C.; HUSSEY, M. A. Apomixis in *Cenchrus*. In: ELGIN, J. H., Jr.; MIKSCH, J. P. APOMIXIS WORKSHOP, 1992, Atlanta. **Proceedings ...** Atlanta: U.S. Department of Agriculture, 2002. p.1-4.
- BATISTA, L. A. R.; GODOY, R. Baeti-EMBRAPA 23, a new cultivar of andropogon grass (*Andropogon gayanus* Kunth). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 24, p. 204-213, 1995.
- BATISTA, L. A. R.; GODOY, R. Caracterização preliminar e seleção de germoplasma do gênero *Paspalum* para produção de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.23-32, 2000.
- BURSON, B. L. Cytology and reproductive behavior of hybrids between *Paspalum urvillei* and two hexaploid *Paspalum dilatatum* biotypes. **Genome**, v.35, p.1002-1006, 1992.
- BURTON, G. W. Research transforms one farmer's weed into another's winner. **Diversity**, v.14, p.21-23, 1998.
- BURTON, G. W.; MONSON, W.G. Registration of "Tifton 68" bermudagrass. **Crop Science**, v.24, p.1211, 1984.

- BURTON, G.W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. Registration of "Tifton 85" bermudagrass. **Crop Science**, v.33, p.644-645, 1993.
- CANTO-DOROW, T. S.; LONGHI-WAGNER, H. M.; VALLS, J. F. M. Revisão taxonômica das espécies de *Paspalum* L., grupo Notata (*Poaceae-Paniceae*) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, n.47, p.3-44, 1996.
- CAPONIO, I.; QUARIN, C. L. Intraspecific and interspecific hybridization between dallisgrass and vaseygrass. **Crop Science**, v.30, p.362-364, 1990.
- CASA, A. M.; MITCHELL, S. E.; LOPES, C. R.; VALLS, J. F. M. RAPD analysis reveals genetic variability among sexual and apomictic *Paspalum dilatatum* Poiret biotypes. **The Journal of Heredity**, v.93, p.300-302, 2002.
- CHASE, A. 1929. The North American species of *Paspalum*. **Contributions from the United States National Herbarium**, v.28, p.1-310.
- CHASE, A. New species of *Paspalum* from Tropical America. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v.27, p.143-146, 1937.
- CHASE, A. Studies in the Gramineae of Brazil. I. **Journal of the Washington Academy of Sciences**, v.25, p.187-190, 1935.
- CLAYTON, W. D.; RENVOIZE, S. A.. **Genera Graminum, Grasses of the World**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1986. 389p.
- COMBES, D.; PERNÈS, J. Variations dans le nombres chromosomiques du *Panicum maximum* Jacq. en relation avec le mode de reproduction. **Comptes Rendues Academie des Sciences Paris**, Sér. D., v.270, p.782-785, 1970.
- DAHER, R. F.; PEREIRA, M. G.; PEREIRA, A. V.; AMARAL, A. T., Jr. Genetic divergence among elephantgrass cultivars assessed by RAPD markers in composit samples. **Scientia Agricola**, v.59, p.623-627, 2002
- DAHER, R.F.; MORAES, C.F.; CRUZ, C.D.; PEREIRA, A.V.; XAVIER, D.F. Diversidade morfológica e isoenzimática em capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.255-264, 1997.
- DALAGNOL, G. L. **Diversidade genética de 11 acessos e progênies e performance agrônoma de dois sintéticos de *Bromus auleticus* Trinius**. Dissertação. (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Curso de pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000. 102p.
- DOELL, J. C. Gramineae. In: MARTIUS, C. F. P. **Flora Brasiliensis**. Monachii: F. Fleischer, 1877. v.2, pt.2.
- DUSI, D. M. A. **Apomixis in *Brachiaria decumbens* Stapf**. Tese de doutorado. Wageningen, 2001. (Wageningen University dissertation no. 2935)
- EMBRAPA-CNPQC. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 1984. 31p.
- FERNANDES, M. I. B. M.; BARRETO, I. L.; SALZANO, F. M. Cytogenetic, ecologic and morphologic studies in Brazilian forms of *Paspalum dilatatum*. **Canadian Journal of Genetics and Cytology**, v.10, 131-138, 1968.
- FERNANDES, M. I. B. M.; BARRETO, I. L.; SALZANO, F. M.; SACCHET, A. M. O. F. Cytological and evolutionary relationships in Brazilian forms of *Paspalum* (Gramineae). **Caryologia**, v.27, p.455-465, 1974.
- FILGUEIRAS, T. S. GRAMINEA[E] (POACEAE).In: RIZZO, J. A., coordenador. **Flora dos Estados de Goiás e Tocantins. Coleção Rizzo**. Goiânia: Editora UFG, 1995. v. 17, 143p.
- FILGUEIRAS, T. S. Revisão de *Mesosetum* Steudel (Gramineae: Paniceae). **Acta Amazonica**, v.19, p.47-114, 1989.

- GOUVEIA-SANTOS, A. *Urochloa*. In: LONGHI-WAGNER, H. M.; BITTRICH, V.; WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Volume 1 - Poaceae. São Paulo: Hucitec, 2001. p.243-245.
- GRANT, V. **Plant Speciation**. New York: Columbia University Press, 1971. 435p.
- GUIOT, J. D.; MELÉNDEZ, F. *Brachiaria* híbrida - cultivar Mulato. Excelente alternativa para produção de carne y leche en zonas tropicales. **Pasturas de America. Relatos**, 2003. www.pasturasdeamerica.com/relatos/mulato.asp
- HACKEL, E. Gramineae. In: MARTIUS, C. F. P. **Flora Brasiliensis**. Monachii: F. Fleischer, 1883. v.2, pt.3.
- HACKER, J.B.; JANK, L. Breeding tropical and subtropical grasses. In: CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R. (eds.). **Grass for Dairy Cattle**. Cambridge: CABI Publishing, 1998. p.49-71.
- HARE, M. D.; SAENGKHAM, M.; THUMMASAENG, K.; WONGPICHET, K.; SURIYAJANTRATONG, W. BOONCHAREN, P.; PHAIKAW, C. Ubon Paspalum (*Paspalum atratum* Swallen), a new grass for waterlogged soils in Northeast Thailand. **Ubon Ratchathani University Journal**, v.1, p.1-12, 1997.
- HARLAN, J.R. The scope for collection and improvement of forage plants. In: McIVOR, J.G.; BRAY, R.A. **Genetic Resources of Forage Plants**. East Melbourne: CSIRO, 1983. p.3-14.
- HICKENBICK, M. C. M.; VALLS, J. F. M.; SALZANO, F. M.; FERNANDES, M. I. B. M. Cytogenetic and evolutionary relationships in the genus *Axonopus* (Gramineae). **Cytologia**, v.40, p.185-204, 1975.
- HUSSEY, M. A.; BASHAW, E. C. Performance of buffelgrass germplasm with improved winter survival. **Agronomy Journal**, v.88, p.944-946, 1996.
- JANK, L., COSTA, J. C. G., VALLE, C. B. **Panicum maximum cv. Tanzania-1**, 1990 Patente: n.01699, capim colônia. 31 de Maio de 2000 (Concessão).
- JANK, L.; CALIXTO, S.; COSTA, J. C. G.; SAVIDAN, Y. H.; CURVO, J. B. E. **Catálogo de caracterização e avaliação de germoplasma de Panicum maximum: descrição morfológica e comportamento agrônomo**. Campo Grande: Embrapa CNPGC, 1997. 53p. (Embrapa CNPGC. Série Documentos, 68).
- JANK, L.; FERREIRA, G. F. C. R.; VALLE, C. B. Breeding *Panicum maximum* in Brazil. **Apomixis Newsletter**, v.3, p.35-37, 1992.
- JANK, L. **Lançamento da cultivar Panicum maximum Massai**, 2001
- JANK, L. **Lançamento da cultivar Panicum maximum Mombaça**, 1993
- KALMBACHER, R. S.; BROWN, W. F.; COLVIN, D. L.; DUNAVIN, L. S.; KRETSCHMER, A. E., Jr.; MARTIN, F. G.; MULHAHEY, J. J.; RECHCIGL, J. E.; **'Suerte' Atra Paspalum. Its management and utilization**. University of Florida: Agricultural Experiment Station, 1997. 15p. Circular S-397.
- LONGHI-WAGNER, H. M.; BITTRICH, V.; WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Volume 1 - Poaceae. São Paulo: Hucitec, 2001. 292p.
- MARTINELLO, G. E.; SCHIFINO-WITTMANN, M. T. Chromosomes of *Bromus auleticus* Trin. ex Nees (Poaceae). **Genetics and Molecular Biology**, v.26, p.369-371, 2003.
- MENDES-BONATO, A. B.; PAGLIARINI, M. S.; FORLI, F., VALLE, C. B., PENTEADO, M. I. O. Chromosome number and microsporogenesis in *Brachiaria brizantha* (Gramineae). **Euphytica**, v.125, p.419-424, 2002.
- MENDES-BONATO, A. B.; PAGLIARINI, M. S.; VALLE, C. B.; PENTEADO, M. I. O. A severe case of chromosome stickiness in pollen mother cells of *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf (Gramineae). **Cytologia**, v.66, p.287-291, 2001.

- MICKENHAGEN, R. **Elementos sobre pastagens das gramíneas Tifton 68 e Tifton 85**. Araçatuba: Fazenda Progresso, 1994. 27p.
- MILES, J.W.; VALLE, C.B. Avances en el mejoramiento de *Brachiaria* en América Tropical. **Pasturas Tropicales**, v.19, p.50-52, 1997.
- MILES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C.B. (eds.). **Brachiaria: Biology, Agronomy, and Improvement**. Cali: CIAT, 1996. 286p.
- MISLEVY, P.; MARTIN, F. G. Comparison of Tifton 85 and other *Cynodon* grasses for production and nutritive value under grazing. **Soil and Crop Science Society of Florida Proceedings**, v.57, p.77-82, 1998
- MORAES, C. O.; OLIVEIRA, J. C. P. **Avaliação preliminar de genótipos de *Bromus auleticus* Trinius**. Bagé: Embrapa/CNPO, 1990. 20p. (Circular Técnica, 5).
- MORRONE, O.; ZULOAGA, F. O. Revisión de las especies sudamericanas nativas e introducidas de los géneros *Brachiaria* y *Urochloa* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). **Darwiniana**, v.31, p.43-109, 1992.
- NEES ab ESENBECK, C. G. **Agrostologia Brasiliensis**. Stuttgartiae et Tubingae: J. G. Cotta, 1829.
- NORMANN, G. A. Citología y método de reproducción en dos especies de *Paspalum* (Gramineae). **Bonplandia**, v.5, p.149-158, 1981.
- PAGLIARINI, M.S.; CARRARO, L.R.; FREITAS, P.M.; ADAMOWSKI, E.V.; BATISTA, L.A.R.; VALLS, J.F.M. Cytogenetic characterization of Brazilian *Paspalum* accessions. **Hereditas**, v.135, p.27-35, 2001.
- PARODI, L.R. Estudios sistemáticos sobre las Gramineae-Paniceae Argentinas y Uruguayas. **Darwiniana**, v.15, p.65-109, 1969.
- PARSONS, J. J. Spread of African pasture grasses to the American tropics. **Journal of Range Management**, v. 25, p.12-17, 1972.
- PESSINO, S.; EVANS, C.; ORTIZ, J. P. A.; ARMSTEAD, I.; VALLE, C. B.; HAYWARD, M. D. A genetic map of the apospory-region in *Brachiaria* hybrids: identification of two markers closely associated with the trait. **Hereditas**, v.128, p.153-158, 1998.
- POSTIGLIONI, S. R. Avaliação de sete gramíneas de estação quente para produção de carne nos Campos Gerais do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.631-637, 2000
- POSTIGLIONI, S.R. **Hemarthria altissima: novas cultivares recomendadas pela pesquisa**. Londrina: IAPAR, 1984. 2p. (IAPAR. Informe da Pesquisa, 52).
- POZZOBON, M. T., VALLS, J. F. M. Chromosome number in germplasm accessions of *Paspalum notatum* (Gramineae). **Brazilian Journal of Genetics**, v.20, p.29-34, 1997.
- POZZOBON, M. T., VALLS, J. F. M. Cytogeography and variation of stomatal size of *Paspalum glaucescens* (Gramineae; Paniceae) in Southern Brazil. **Euphytica**, v.116, p.251-256, 2000.
- POZZOBON, M.T.; VALLS, J.F.M. Chromosome number in Brazilian germplasm accessions of *Paspalum hydrophilum*, *P. modestum* and *P. palustre* (Gramineae; Paniceae). **Genetics and Molecular Biology**, v.26, p.365-368, 2003.
- PROCISUR. **Los recursos fitogenéticos del género *Bromus* en el Cono Sur**. Montevideo: Procisur, 2001. 108p. (Diálogo, 56)
- QUARÍN, C. L. Seasonal changes in the incidence of apomixis of diploid, triploid and tetraploid plants of *Paspalum cromyorrhizon*. **Euphytica**, v. 35, p.515-522, 1986.
- QUARÍN, C. L. The nature of apomixis and its origin in panicoid grasses. **Apomixis Newsletter**, v.5, p.8-15, 1992.

- QUARÍN, C. L.; BURSON, B. L. Cytology of sexual and apomictic *Paspalum* species. **Cytologia**, v.56, p.223-228, 1991.
- QUARÍN, C. L.; HANNA, W. W. Chromosome behavior, embryo sac development and fertility of *Paspalum modestum*, *P. boscianum* and *P. conspersum*. **Journal of Heredity**, v.71, p.419-422, 1980.
- QUARÍN, C.L.; VALLS, J.F.M.; URBANI, M.H. Cytological and reproductive behavior of *Paspalum atratum*, a promising forage grass for the tropics. **Tropical Grasslands**, v.31, p. 114-116, 1997.
- QUESENBERRY, K. H.; OAKES, A. J.; JESSOP, D. S. Cytological and geographical characterization of *Hemarthria*. **Euphytica**, v.31, p.409-416, 1982
- RADDI, G. **Agrostographia Brasiliensis**. Lucca: Tipographia Ducale. 58p.
- RESENDE, R. M. S.; VALLE, C. B.; JANK, L.; BONATO, A. L. V. Seleção de híbridos interespecíficos de *Brachiaria* para diversificação de pastagens no cerrado In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2, 2003, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2003. CD-Rom. p.1-6.
- RENVOIZE, S. A. **The Grasses of Bahia**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1984. 301p.
- RENVOIZE, S. A. **Hatschbach's Paraná Grasses**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1988.76p.
- RISSO-PASCOTTO, C.; PAGLIARINI, M. S.; VALLE, C. B.; MENDES-BONATO, A. B. Chromosome number and microsporogenesis in a pentaploid accession of *Brachiaria brizantha* (Gramineae). **Plant Breeding**, v.122, p.136-140, 2003.
- RODRIGUES, J. C.; CABRAL, G. B.; DUSI, D. M. A.; MELLO, L. V.; RIGDEN, D. J.; CARNEIRO, V. T. C. Identification of differentially expressed cDNA sequences in ovaries of sexual and apomictic plants of *Brachiaria brizantha*. **Plant Molecular Biology**, v.53, p.745-757, 2004.
- ROSENGURTT, B.; ARRILAGA DE MAFFEI, B. R.; IZAGUIRRE DE ARTUCIO, P. **Gramineas Uruguayas**. Universidad de la República. Montevideo, 1970. 491p.
- SAVIDAN, Y. H.; JANK, L.; COSTA, J. C. G. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum***. Campo Grande:Embrapa CNPGC, 1990. 68p. (Embrapa CNPGC. Série Documentos, 44).
- SENDULSKY, T. *Brachiaria*: taxonomy of cultivated and native species in Brazil. **Hoehnea**, v.7, p. 99-139, 1978.
- SILVA, C. M. M. S.; OLIVEIRA, M. C.; ALBUQUERQUE, S. G. Avaliação do desenvolvimento e da produtividade de treze cultivares de capim buffel. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, p.513-520, 1987.
- SMITH, L. B.; WASSHAUSEN, D. C. Gramineae. In: REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1981-1982. 1407p.
- STREETMAN, L. J. Reproduction of the lovegrass, the genus *Eragrostis* – I. *E. chloromelas* Steud., *E. curvula* (Schard.) Ness, *E. lehmanniana* Ness and *E. superba* Peyr. **Wrightia**, v.3, p.41-51, 1963.
- SWALLEN, J.R. New species of *Paspalum*. **Phytologia**, v.14, p.358-389, 1967.
- TCACENCO, F. A.; BERNHARDT, L. M. G.; SILVEIRA, C. A. M. *Hemarthria*; resumos, abstracts. Florianópolis: EMPASC/DID, 1983. v.1, 166p.
- TCACENCO, F. A.; LANCE, G. N. Selection of morphological traits for characterisation of elephant grass accessions. **Tropical Grasslands**, v.26, p.145-155, 1992.
- TCACENCO, F. A.; SOPRANO, E. Produtividade e qualidade da grama missioneira gigante [*Axonopus jesuiticus* (Araújo) Valls] submetida a vários intervalos de corte. **Pasturas Tropicais**, v.19, p.28-35, 1997.

- TECHIO, V. H.; DAVIDE, L. C.; PEREIRA, A. V.; BEARZOTI, E. Cytotaxonomy of some species and of interspecific hybrids of *Pennisetum*. **Genetics and Molecular Biology**, v.25, p.203-209, 2002.
- TEDESCO, S.B.; BATTISTIN, A.; VALLS, J.F.M. Análise bromatológica comparativa entre acessos diplóides, tetraplóides africanos e tetraplóides brasileiros de *Hemarthria altissima* (Poiret) Stapf & Hubbard. **Ciência Rural**, v.26, p.505-506, 1996.
- TEDESCO, S.B.; BATTISTIN, A.; VALLS, J.F.M. Citogenética de seis genótipos naturais e introduzidos de *Hemarthria altissima* (Poiret) Stapf & Hubbard (*Gramineae*). **Ciência Rural**, v.28, p.241-244, 1998.
- TEDESCO, S.B.; BATTISTIN, A.; VALLS, J.F.M. Diâmetro dos grãos de pólen e tamanho dos estômatos em acessos diplóides e tetraplóides de *Hemarthria altissima* (Poiret) Stapf & Hubbard (*Gramineae*). **Ciência Rural**, v.29, p.273-276, 1999.
- URBANI, M. H.; QUARIN, C. L.; ESPINOZA, F.; PENTEADO, M. I. O.; RODRIGUES, I. F. Cyto geography and reproduction of the *Paspalum simplex* polyploid complex. **Plant Systematics and Evolution**, v.236, p.99-105, 2002.
- VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; VALÉRIO, J. R.; MACEDO, M. C. M.; PEREIRA, J. M.; FERNANDES, C. D.; SOUZA, F. H. D.; LEITE, G. G.; LOURENÇO, A. J.; JANK, L.; ANDRADE, R. **Brachiaria brizantha cultivar Xaraés**, 2002. Patente: n.04509, Registro de cultivar no SNPC. 11 de Setembro de 2001 (Depósito); 12 de Abril de 2002 (Concessão).
- VALLE, C. B., GLIENKE, C., LEGUIZAMON, G. O. C. Inheritance of apomixis in *Brachiaria*, a tropical forage grass. **Apomixis Newsletter**, v.7, p.42-43, 1994.
- VALLS, J.F.M. Principais gramíneas forrageiras nativas das diferentes regiões do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 3, 1986, Campo Grande, **Anais ...** Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.75-86.
- VALLS, J.F.M. Impacto do conhecimento citogenético na taxonomia de *Paspalum* e *Axonopus* (Gramineae). In: CAVALCANTI, T. B.; WALTER, B.M.T. (eds.) **Tópicos Atuais em Botânica**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p.57-60.
- VALLS, J.F.M. O potencial de plantas forrageiras tropicais americanas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais ...** Campinas: CBNA, 1994. p.11-24.
- VALLS, J.F.M. Origem do germoplasma de *Paspalum* disponível no Brasil para a área tropical. In: *Red Internacional de Evaluacion de Pastos Tropicales/Riept*, 1ª Reunión Sabanas, Brasília, 1992. **Anales ...** Brasília: Embrapa/CPAC/CIAT, 1992. p. 68-80.
- VALLS, J.F.M.; CORADIN, L. Recursos genéticos de plantas forrageiras nativas do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 3, 1986, Campo Grande, **Anais ...** Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.19-34.
- VALLS, J.F.M.; SANTOS, S.; TCACENCO, F.A.; GALDEANO, F. A grama missioneira gigante: Híbrido entre duas forrageiras cultivadas do gênero *Axonopus* (Gramineae). In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 46, 2000, Águas de Lindóia. **Genetics and Molecular Biology**, v.23, Supplement, p.388, 2000.
- VORSTER, T. B.; LIEBENBERG, H. Cytogenetic studies in *Eragrostis curvula* complex. **Bothalia**, v.12, p.215-221, 1977.
- WEBSTER, R. D. **The Australian Paniceae (Poaceae)**. Stuttgart: J. Cramer, 1987. 322p.