

# Recursos Genéticos para Produção de Forragem: Espécies nativas do gênero *Paspalum*

**Palestrante: Luiz Alberto Rocha Batista**

Embrapa Pecuária Sudeste

E-mail: lbatista@cppse.embrapa.br.

## 1. Introdução

A diversidade biológica, ou **biodiversidade**, engloba todos os seres vivos, assim como os ecossistemas e os processos ecológicos dos quais esses fazem parte. O potencial de uso da biodiversidade pode ser observado e manejado por meio dos recursos genéticos, os quais constituem os mecanismos responsáveis pelo aumento da produtividade e da sustentabilidade agrícola, contribuindo assim para o desenvolvimento dos países, garantindo a segurança alimentar e minimizando as desigualdades sociais. Historicamente, os recursos genéticos têm contribuído para a estabilidade do agroecossistema, além de fornecer material silvestre indispensável para o desenvolvimento de novas variedades e raças modernas.

Os recursos genéticos são constituídos pela variabilidade genética organizada em conjuntos de materiais diferentes entre si, denominados de **germoplasma**, o qual é formado pelo material genético dos organismos vivos de interesse atual ou potencial. O germoplasma representa o elemento dos recursos genéticos que permite o manejo da variabilidade genética interespecífica e intra-específica. A estrutura de conservação da variabilidade genética que se relaciona entre si por um vínculo comum, seja no seu local de origem (*in situ*) ou por meio de um conjunto de germoplasma (*ex situ*), é denominada de **banco de germoplasma**, onde a biodiversidade disponível serve ao homem para utilizá-la na pesquisa em geral, especialmente em programas de melhoramento genético, para obtenção de novas raças de animais ou variedades de plantas (cultivares), com a finalidade de aumentar o seu valor e o seu uso pelo homem e na recuperação de ambientes degradados em programas de preservação ambiental.

## 2. Variabilidade genética em plantas forrageiras

A liderança mundial do Brasil como exportador de carne bovina se deve, principalmente, ao fato de o sistema de produção ser baseado em pastagens. A forragem pastejada diretamente é o alimento mais abundante e mais barato que os animais

A rápida expansão das áreas cobertas por um número restrito de cultivares, especialmente quando tais áreas se tornam contíguas e abrangem ambientes inadequados, proporcionam ao sistema pastoril grande fragilidade genética. Essa situação tem ocasionado desequilíbrio ecológico com relação a pragas e doenças, causando danos ao ambiente, pois, impede o fluxo contínuo da fauna, pela interrupção de corredores ecológicos naturais.

A importância do germoplasma de *Paspalum* vem sendo evidenciada graças à grande diversidade existente, principalmente no sul do Continente Americano, sendo aceito ser este o centro de origem e de diversificação genética da maioria das espécies deste gênero. Chase (1929) e Quarín & Norrmann (1987) relataram o registro de 400 espécies, enquanto Clayton & Renvoize (1986) e Aliscione (2002) relataram 330 espécies distribuídas em áreas tropicais e temperadas quentes do mundo. Muitas espécies são economicamente importantes como forragens, gramados e propósitos ornamentais (Burson & Bennett, 1971). As plantas variam em hábito, desde cespitosas - vigorosas, com mais de três metros de altura, até anãs, não excedendo a três centímetros. O grande potencial de utilização econômica de espécies deste gênero como plantas forrageiras (Alcântara & Bufarah, 1979; Kalmbacher et al., 1997) e como plantas ornamentais (Maeda & Pereira, 1997) é amplamente reconhecido. Várias outras são importantes como ervas-daninhas (Kissmann, 1991). A variabilidade genética deste gênero, disponível à pesquisa, entretanto, pode ser ampliada, já que dentro desta vasta área, várias regiões não foram ainda objeto de explorações de coleta (Batista & Godoy, 2000).

O interesse por sua utilização em cultivo e a disponibilidade de acessos de germoplasma de *Paspalum* vem crescendo, de modo consistente, nos últimos anos (Valls, 1992). O número de acessos de germoplasma de suas espécies supera, hoje, o total de acessos de outros gêneros de gramíneas forrageiras. No total, 1700 acessos de germoplasma de espécies de *Paspalum* estão cadastrados na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Algumas espécies do gênero, como *Paspalum atratum* Swallen, vêm sendo incorporadas ao processo produtivo comercial, por seus atributos favoráveis, mesmo fora de sua região de origem (Kalmbacher et al., 1997). Resultados obtidos nos trabalhos de Batista & Godoy (1998 e 2000) e Batista et al., (1999), desenvolvidos na Embrapa Pecuária Sudeste, comprovam o elevado potencial forrageiro de espécies do gênero *Paspalum*, também para o Estado de São Paulo.

### **3. Banco Ativo de Germoplasma - BAG**

A principal característica da coleção do BAG é a sua dinâmica pois os acessos

### **3.1. Representatividade taxonômica**

O Banco ativo de acessos de germoplasma de *Paspalum* está localizado na Embrapa Pecuária Sudeste, unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), no município de São Carlos, na região central do Estado de São Paulo, a 21º 57' Sul e 47º 50' Oeste. O banco conta atualmente com uma coleção viva de 327 acessos, que vem sendo enriquecida por meio de coletas e intercâmbios, coordenados e/ou executados pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Seus acessos representam diferentes grupos botânicos com predominância ao grupo Plicatula, em razão do elevado potencial forrageiro que suas espécies possuem (Tabela 1).

A maior dificuldade para o reconhecimento botânico das espécies forrageiras do gênero *Paspalum* é a sua complicada circunscrição. A variação gradual entre os tipos morfológicos e a dispersão reticular dos caracteres entre as linhagens, geralmente apomíticas, dificulta a interpretação taxonômica (Killeen, 1990). Na situação presente, alguns acessos com grande potencial agrônomo podem ser encaixados em *P. atratum*, *P. guenoarum*, *P. nicorae*, *P. oteroi*, *P. plicatulum* e *P. rojasii*. Parte dos acessos, porém, é mantida identificada apenas como *Paspalum* (grupo Plicatula) sp., em vista dos problemas de circunscrição abordados acima.

Resultados de grande impacto para a pesquisa regional foram obtidos ao longo do desenvolvimento das atividades, como podemos verificar com *P. atratum* SW, o qual tem sido amplamente estudado quanto a métodos de estabelecimento (Carvalho et al., 1997a), consorciação com *Arachis* (Carvalho et al., 1997b) e modo de reprodução (Quarín et al., 1997). Diversos acessos, taxonomicamente ainda não classificados, pertencentes ao grupo botânico Plicatula apresentam elevado potencial de produção de biomassa (Batista & Godoy, 1992; Ramos et al., 1997).

### **3.2. Representatividade geográfica**

A coleção de acessos preservados no BAG - *Paspalum* possui germoplasma de 13 unidades federativas do Brasil, sendo o Rio Grande do Sul o mais representado, com 31% dos acessos (Tabela 2).

## **4. Caracterização de germoplasma**

Embora exista grande número de metodologias para a estimativa da variabilidade em espécies vegetais, nenhuma delas tem atingido níveis de classificação

acessos permanecem ainda indefinidos, sem a precisa classificação. A variabilidade dentro das espécies é também muito expressiva, sendo demonstrada pelo significativo número de acessos presentes no banco de germoplasma.

O êxito em projetos de melhoramento genético de forrageiras do gênero *Paspalum* dependerá da variabilidade disponível, a qual pode ser nitidamente comprovada pelas coletas já realizadas. O sistema reprodutivo, contudo, da maioria das espécies do gênero *Paspalum* é a apomixia (Usberti Filho, 1992), o que dificulta sensivelmente a atividade de melhoramento genético, uma vez que a ocorrência de cruzamentos entre as plantas é muito restrita.

Tabela 1 - Grupos botânicos do gênero *Paspalum* representados pelos acessos do banco ativo de germoplasma.

<b>Espécie</b>	<b>Grupo Botânico</b>	<b>Número de Acessos</b>	<b>Percentual da espécie</b>
<i>P. chacoense</i>	CAESPITOSA	2	0,61
<i>P. indecorum</i>	CAESPITOSA	5	1,53
<i>P. maritimum</i>	CAESPITOSA	3	0,92
<i>Paspalum sp.</i>	CAESPITOSA	1	0,31
<i>P. conjugatum</i>	CONJUGATA	1	0,31
<i>P. corcovadense</i>	CORCOVADENSIA	2	0,61
<i>P. mandiocanum</i>	CORCOVADENSIA	2	0,61
<i>P. dilatatum</i>	DILATATA	4	1,22
<i>P. vaginatum</i>	DISTICHA	2	0,61
<i>P. fasciculatum</i>	FASCICULATA	4	1,22
<i>P. jesuiticum</i>	LIVIDA	1	0,31
<i>P. lividum</i>	LIVIDA	4	1,22
<i>P. malacophyllum</i>	MALACOPHYLLA	4	1,22
<i>P. simplex</i>	MALACOPHYLLA	1	0,31
<i>P. modestum</i>	MODESTA	3	0,92
<i>P. palustre</i>	MODESTA	1	0,31
<i>P. cromyorrhizon</i>	NOTATA	2	0,61
<i>P. ionanthum</i>	NOTATA	2	0,61
<i>P. notatum</i>	NOTATA	20	6,12
<i>P. pumilum</i>	NOTATA	1	0,31
<i>P. subciliatum</i>	NOTATA	1	0,31
<i>P. ovale</i>	OVALIA	1	0,31
<i>P. paniculatum</i>	PANICULATA	1	0,31
<i>P. atratum</i>	PLICATULA	10	3,06
<i>P. compressifolium</i>	PLICATULA	15	4,59
<i>P. glaucescens</i>	PLICATULA	13	3,98

<i>P. rojasii</i>	Sem identificação	1	0,31
<i>Paspalum sp.</i>	Sem identificação	6	1,83
<i>P. conspersum</i>	VIRGATA	5	1,53
<i>P. regnellii</i>	VIRGATA	4	1,22
<i>P. virgatum</i>	VIRGATA	1	0,31
<i>Paspalum sp.</i>	VIRGATA	4	1,22
<b>TOTAL</b>		<b>327</b>	<b>100</b>

Tabela 2. Origem dos acessos do banco ativo de germoplasma de *Paspalum*.

<b>Local</b>	<b>Número de acessos</b>	<b>Percentual</b>
Rio Grande do Sul	101	30,89
Mato Grosso do Sul	41	12,54
Santa Catarina	28	8,56
Paraná	25	7,65
Mato Grosso do Sul	7	2,14
Goiás	6	1,83
Minas Gerais	6	1,83
Amapá	4	1,22
São Paulo	4	1,22
Maranhão	2	0,61
Rondônia	2	0,61
Distrito Federal	1	0,31
Tocantins	1	0,31
Sem identificação	82	25,07
Contaminante	17	5,20
<b>Total</b>	<b>327</b>	<b>100</b>

A detecção de variabilidade, por técnicas moleculares é de grande interesse, pois carrega em si a vantagem de estudar a variabilidade do componente genético sem a influência do efeito ambiental, por permitir acesso direto aos genomas dos organismos estudados. O avanço de técnicas como a de seqüenciamento de DNA tem permitido a exploração de muitos genomas de plantas superiores e o estabelecimento de filogenias moleculares, contribuindo para o conhecimento das histórias evolutivas dos vegetais

#### **4.1. Caracterização morfológica**

Característica morfológica de uma planta é um atributo estrutural que resulta da interação dos genes com o ambiente. A caracterização morfológica, dessa forma, pode ser definida como o resultado da aplicação de um conjunto de descritores morfológicos que permite distinguir um determinado acesso dentre os demais, independentemente de sua classificação botânica. Conjuntos de acessos que apresentam descritores que se prestam para melhor caracterizá-los são os denominados descritores principais. Normalmente, esse grupo representa a variabilidade intraespecífica, sendo formado por ecótipos de uma mesma espécie botânica. Sendo o fenótipo da planta resultante da expressão gênica, da expressão e da interação de ambos, é necessário que esta caracterização tenha pouca ou nenhuma influência ambiental. Vários descritores são eleitos para a caracterização inicial e, com a finalidade de minimizar o efeito ambiental e fortalecer a análise dos dados, esses podem ser aplicados de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta ou da forma que se vai utilizá-la. Strapasson et al. (2000) caracterizaram cinco acessos de *P. guenoarum* e 22 acessos de *P. plicatulum* por meio de 58 descritores, dos quais foram considerados oito como descritores principais na caracterização dessas duas espécies.

#### **4.2. Caracterização agronômica**

O interesse nas pesquisas sobre plantas forrageiras se deve ao fato de a falta de alimentação adequada ser um dos fatores limitantes à produtividade pecuária, no continente sul-americano. A importância em selecionar novas cultivares tem aumentado de maneira considerável, pois a pastagem é o alimento mais abundante e mais barato nessas regiões. No Brasil, a atividade de implementar espécies de plantas forrageiras melhor adaptadas às condições dos diversos ecossistemas vem sendo executada na forma de intercâmbio de germoplasma exótico, principalmente do continente africano, com as espécies dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Andropogon*, dentre outros, em detrimento aos germoplasma da flora nativa, como espécies do gênero *Paspalum* em gramíneas forrageiras. Esse pequeno interesse se deve à falta de conhecimento do potencial dessas espécies. Nesse sentido, a caracterização agronômica visa identificar espécies com potencial para uso imediato ou no melhoramento genético para produção de forragem de elevada qualidade, podendo melhorar a produtividade da pecuária nacional.

A escolha dos descritores na caracterização dos acessos está diretamente relacionada à forma como este vai ser utilizado no manejo pecuário. Descritores que

agrupam um conjunto de indivíduos, considerando simultaneamente vários caracteres, isto é, levando em conta a correlação existente entre todos os caracteres em estudo (Wilches, 1983). Estas técnicas, segundo Cruz (1990), têm sido apresentadas como procedimentos eficientes no melhoramento de plantas, em razão de combinarem as múltiplas informações provenientes de uma unidade experimental, de modo que é possível selecionar ou prever fenômenos genéticos baseando-se simultaneamente em um complexo de variáveis de importância genética e evolutiva.

Uma das técnicas multivariadas usada em Banco de Germoplasma é a análise de componentes principais. Nesta técnica, grande número de descritores é utilizado apenas uma vez, cuja finalidade é a de determinar quais são os descritores que melhor descrevem a variabilidade presente no conjunto de indivíduos com que se trabalha. Strapasson (1997) observou que a análise de componentes principais apresenta, como uma das vantagens, a possibilidade de identificar os descritores mais importantes para mensurar a variação total detectada entre indivíduos avaliados e de eliminar aqueles descritores que pouco contribuem para quantificá-la. A avaliação de grande número de descritores tem sido assim um procedimento generalizado em decorrência da carência de informações precisas sobre a real contribuição dos caracteres na caracterização e na quantificação da variabilidade.

## 5. Literatura Citada

- ALCÂNTARA, P.B., BUFARAH, G. 1979. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. São Paulo: NOBEL, 150p.
- ALISCIONI, S.S. 2002. Contribución a la filogenia del género *Paspalum* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae. Ann. Missouri Bot. Gard. 89:504-523, 2002.
- BATISTA, L.A.R. & GODOY, R. Caracterização de germoplasma do género *Paspalum* na região central do Estado de São Paulo, Brasil. I Características vegetativas. 1º REUNIÃO SABANAS 23 a 26 novembro de 1992. Brasília, Brasil. RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES - RIEPT. Documento de trabajo n o 114:97-106. 1992b.
- BATISTA L.A.R. e GODOY, R. Capacidade de produção de sementes em acessos do género *Paspalum*. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG., v. 27,

- CARVALHO, M.A.; KORNELIUS, R.; PIZARRO, E.A.; VALLS, J.F.M.; VILLELA, L. Efeito de épocas, métodos e taxas de semeadura no estabelecimento de *Paspalum atratum* Swallen. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, Anais... Juiz de Fora: SBZ, 1997a. p.193-197.
- CARVALHO, M.A.; PIZARRO, E.A.; VALLS, J.F.M. Avaliação agronômica de *Arachis* spp. consorciados com *Paspalum atratum* em ambiente de várzea dos cerrados do DF. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RECURSOS GENÉTICOS, 1 / ENCONTRO DE ESPECIALISTAS EM ARACHIS SPP DA AMÉRICA LATINA, 1, 1997, Campinas, Resumos ... Campinas: IAC, 1997b. p.46.
- CHASE, A. The North American species of *Paspalum*. Contributions from the United States National Herbarium, Washington, 28(1):1-310, jun.1929.
- CLAYTON, W.D.; RENVOIZE, S.A.1986. Genera Graminum. In. Grass of the World. Kew Bulletin, Add. Ser. 13 : 1-389. H.M.S.O. London.
- CRUZ, C. D. Aplicação de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas. Piracicaba, SP: ESALQ, 1990. 188 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo, 1990.
- KALMBACHER, R. S.; MARTIN, F.G.; KRETSCHMER, A .E. 1997a. Performance of cattle grazing pastures based on *Paspalum atratum* cv. Suerte. Tropical Grasslands 31: (1) 58-66.
- KILLEEN, T.J. 1990. The grasses of Chiquitania, Santa Cruz, Bolivia. Annals of the Missouri Botanical Garden, 77: 125-201.
- KISSMANN, K.G. 1991. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: Basf Brasileira, Tomo 1, 608p.
- MAEDA, J.A., PEREIRA, M.F.D.A. 1997. Caracterização, beneficiamento e germinação de sementes de *Paspalum notatum* Flüge. Revista Brasileira de Sementes, 19: 100-105.
- MALAVOLTA, E., VITTI, G. C., OLIVEIRA, S. A. 1989. Avaliação do estado nutricional das plantas - princípios e aplicações. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e Fósforo, Piracicaba, SP.
- QUARÍN, C. L., NORRMANN, G. A. A survey on *Paspalum* genetic system: Progress and Prospects. In: Encontro Internacional Sobre Melhoramento Genético de *Paspalum*, 1, 1987, Nova Odessa. Anais. Nova Odessa, 23-30, 1987.

- STRAPASSON, E.; VENCOVSKY, R.; BATISTA, L.A.R. Seleção de descritores na caracterização de germoplasma de Paspalum sp. por meio de componentes principais. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG. 29(02):373-381, 2000.
- USBERTI FILHO, J. A. Melhoramento genético de gramíneas forrageiras tropicais. In: CURSO SOBRE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FORRAGEIRAS, 2. Araçatuba, 1992. Araçatuba, SBZ, 1992. p. 39-47.
- 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.
- WILCHES, O.M. 1983 Evaluacion de treinta e cuatro variedades de mani mediante tecnicas multivariadas. Revista ICA, v.18, p.67-76, 1983.
- ZIMMER, A.H.; EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 1997, Viçosa, MG, Anais...Viçosa:UFV, 1997. p.349-379