

3º CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS

WORKSHOP - Melhoramento de Plantas Forrageiras Nativas

PALESTRA:

Representatividade taxonômica e caracterização morfológica e agronômica dos acessos do Banco Ativo de Germoplasma de *Paspalum*

Palestrante: Luiz Alberto Rocha Batista

Engenheiro Agrônomo pela Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal da Universidade Estadual Paulista, em 1974. Mestre e Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, em 1980 e 1981, respectivamente. Pesquisador da Embrapa (1975), atualmente na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, desenvolvendo atividades de seleção e melhoramento de espécies forrageiras tropicais (*Paspalum*, *Avena*, *Cajanus* e *Saccarum*). Responsável pelo Banco Ativo de *Paspalum* desde 1987. E-mail: lbatista@cppse.embrapa.br.

1. Resumo

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) possui a finalidade de preservar, multiplicar e caracterizar acessos para que possam ser usados em atividades de pesquisa, principalmente em melhoramento genético. A principal característica desse tipo de coleção é a sua dinâmica, pois os acessos entram e saem de seu inventário de acordo com a demanda por parte dos programas de pesquisa; sempre corresponde a um subconjunto da coleção de base. O objetivo desta apresentação é relatar as atividades de preservação de espécies nativas *in vivo ex situ* e sua caracterização, utilizando como modelo acessos de diferentes espécies pertencentes ao gênero *Paspalum*. No Brasil as espécies utilizadas para formação de pastagens são predominantemente de origem africana e poucas espécies nativas são utilizadas em pastejo, que nesse caso é feito sob manejo extensivo com baixa capacidade de lotação. Dentro da família *Poaceae*, o gênero *Paspalum* destaca-se em variabilidade genética e é um dos mais importantes no continente americano. Suas espécies e ecótipos estão distribuídos principalmente nas regiões centro-sul do Brasil, leste da Bolívia, norte da Argentina, Paraguai e Uruguai. O seu germoplasma apresenta múltiplos usos, pois, além da produção de forragem para alimentação animal, pode ser explorado para fixação de dunas, em contenção da erosão nas encostas de rodovias e em aplicações com fins ornamentais, além de serem responsáveis pela alimentação de diversas espécies migratórias de aves. Também algumas espécies são identificadas como erva-daninha. A caracterização morfológica é realizada por meio de aplicação de descritores, com a finalidade de conhecer o material genético que está sendo preservado, e sua seleção leva a um conjunto denominado de descritores principais. A caracterização agronômica está baseada em dados coletados de experimentos delineados e analisados por meio de médias e variâncias. Esses procedimentos indicam ao melhorista a potencialidade dos acessos para determinadas características desejáveis. Alguns procedimentos e resultados dessas metodologias e da legislação pertinente à preservação e ao intercâmbio de germoplasma são apresentados.

2. 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.

3. 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 consomem. Nossas pastagens cultivadas, embora produtivas, são formadas por poucas espécies exóticas que se propagam por sementes pelo sistema reprodutivo apomítico. Segundo dados do IBGE, a área de pastagens no Brasil, no inicio deste século, era de 177 milhões de hectares, dos quais 56% eram pastagens cultivadas e as restantes pastagens nativas (Santo, 2001). A ênfase das pastagens cultivadas, no Brasil, é dada à utilização de gramíneas africanas para os ecossistemas tropicais e de gramíneas e leguminosas mediterrâneas para os ecossistemas temperados. Zimmer & Euclides (1997), em levantamento realizado em parceria com a ABRASEM e as empresas produtoras de sementes, determinaram que, no período de 1995-1996, cerca de 85% das sementes de forrageiras tropicais produzidas era do gênero *Brachiaria*. Nas regiões onde se pratica agropecuária de forma intensiva, a situação da perda de variabilidade é agravante.

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 & Bufarab, 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.

4. Banco Ativo de Germoplasma - BAG

A principal característica da coleção do BAG é a sua dinâmica, pois, os acessos entram e saem de seu inventário de acordo com a demanda por parte dos programas de pesquisa; sempre corresponde a um subconjunto da coleção de base. A preservação de germoplasma nativo *in vivo* pode ser feita *in situ* dentro das áreas de preservação permanentes e *ex situ* em Banco Ativo de Germoplasma, também denominado de Coleção Ativa. A preservação deve ser feita mantendo a identidade genética de quando coletado.

Estudos com germoplasma de *Paspalum* não são recentes. Na década de trinta, várias publicações sobre as qualidades forrageiras de espécies deste gênero foram apresentadas. Poucos acessos do germoplasma daquela época sobreviveram em coleções até os dias de hoje. É interessante destacar que acessos de *Paspalum* introduzidos de outros países são relativamente poucos e, de modo geral, têm sua origem primária no próprio Brasil ou em países vizinhos.

4.1. 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 21° 57' Sul e 47° 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 agronômico 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), consociação 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).

4.2. 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).

5. Caracterização de germoplasma

Embora exista grande número de metodologias para a estimativa da variabilidade em espécies vegetais, nenhuma delas tem atingido níveis de classificação sistemática como a de aplicação de descritores morfológicos. Este tipo de metodologia ainda serve na associação de marcadores moleculares com as condições fenotípicas com que as plantas se apresentam no campo onde serão utilizadas. No manejo de recursos genéticos provenientes de banco de germoplasma de espécies nativas, o agrupamento e a classificação de acessos por meio de descritores morfológicos e agronômicos, muitas vezes, têm aplicação limitada, pela falta de sensibilidade do conjunto de caracteres em atribuir boa separação entre espécies intimamente relacionadas, como é o caso das *Poaceas*.

Em razão da sua grande variabilidade, tanto intra-específica como interespecífica, apresentada pelas espécies deste gênero, torna-se difícil a sua caracterização morfológica, pois é necessário grande número de descritores para representar esta variabilidade. Outro fator que dificulta essa caracterização é a plasticidade genética apresentada pelos acessos sob efeito ambientais diferenciados. É devido a esses fatores que há inúmeras espécies descritas até o momento e muitos 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.

Espécie	Grupo Botânico	Número de Acessos	Percentual da espécie
<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. guenoarum</i>	PLICATULA	7	2,14
<i>P. nicorae</i>	PLICATULA	5	1,53
<i>P. oteroii</i>	PLICATULA	4	1,22
<i>P. plicatulum</i>	PLICATULA	32	9,79
<i>Paspalum sp.</i>	PLICATULA	139	42,51
<i>P. brunneum</i>	QUADRIFARIA	2	0,61
<i>P. coryphaeum</i>	QUADRIFARIA	1	0,31
<i>P. usteri</i>	QUADRIFARIA	1	0,31
<i>Paspalum juergensii</i>	Sem identificação	1	0,31
<i>P. conduplicatum</i>	Sem identificação	2	0,61
<i>P. exaltatum</i>	Sem identificação	1	0,31
<i>P. hidrophilum</i>	Sem identificação	1	0,31
<i>P. juergensii</i>	Sem identificação	1	0,31
<i>P. minus</i>	Sem identificação	1	0,31
<i>P. pantanalis</i>	Sem identificação	1	0,31
<i>P. rhodopedum</i>	Sem identificação	1	0,31
<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
TOTAL		327	100

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

Local	Número de acessos	Percentual
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
Total	327	100

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 superiores.

A caracterização de um acesso também pode ser realizada pela determinação de padrões citológicos, como número de cromossomos e comportamento meiótico, e é esta metodologia que tem sido de importante valia em estudos taxonômicos do gênero *Paspalum*.

Outra forma de caracterização é a determinação qualitativa e quantitativa de elementos químicos. A ampliação das informações sobre o gênero *Paspalum* possibilita melhorar os conhecimentos da estrutura filogenética dos acessos coletados no campo, relacionando-os com as espécies afins e permitindo, na maioria das vezes, a determinação de sua origem ou de sua rota migratória em função de seu conteúdo inorgânico em mapas geológicos, já que espécies de *Paspalum*, assim como os demais vegetais, podem absorver e incorporar elementos químicos essenciais, benéficos ou tóxicos da solução do solo (Malavolta et al., 1989).

5.1. 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 estádio 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.

5.2.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 descrevem a capacidade produtiva e a qualidade nutricional da biomassa em diferentes épocas do ano são os mais utilizados na caracterização de plantas forrageiras, independentemente de serem nativas ou exóticas. Delineamentos estatísticos, nesse tipo de caracterização, são necessários para isolar efeitos de erro experimental e efeitos ambientais de local e anos, quando os acessos são caracterizados em diferentes locais por mais de um ano.

5.3. Análise dos dados

O uso de procedimentos estatísticos na otimização de bancos de germoplasma permite quantificar a divergência existente nas coleções e identificar grupos de similaridade, além de permitir a eliminação das duplicatas e de ressaltar os caracteres mais importantes para a divergência. As técnicas estatísticas multivariadas descrevem e 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 predizer 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.

6. Legislação de preservação e intercâmbio de germoplasma nativo

A dinâmica com que são caracterizadas as coleções nativas trabalhadas em Bancos Ativos de Germoplasma muita das vezes é interrompida pela morosidade das leis vigentes. O intuito fundamental dessas leis é a permanência dos benefícios que o germoplasma da fauna e da flora trazem ou possam vir a trazer ao desenvolvimento cultural, técnico, social e econômico para o País.

Pela complexidade do tema e pela falta de conhecimento que tenho na área legal, simplesmente repasso uma compilação das leis vigentes no País, para que possamos tomar conhecimento, tentar entendê-las e ajudar na elaboração de futuras leis, de forma que as coleções de espécies nativas preservadas não sejam simples repositórios estáticos de informação. A principal fonte de consulta para este tópico foi o sítio www.planalto.gov.br.

- LEI Nº. 6.507, de 19 de dezembro de 1977: - Inspeção e a Fiscalização da Produção e do Comércio de Sementes e Mudas.
- DECRETO Nº 81.771, de 7 de junho de 1978: Regulamenta a Lei nº 6.507 sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de sementes e mudas.
- LEI Nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981:Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Conama), cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente e institui o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental.
- LEI Nº. 7.754, de 14 de abril de 1989: Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios - Paralelograma de Cobertura Florestal.
- DECRETO Nº. 98.830, de 15 de Janeiro de 1990: Coleta, por estrangeiros, de dados e materiais científicos, espécimes biológicos e minerais no Brasil.
- PORTARIA Nº. 55, de 14 de Março de 1990: Aprova o regulamento sobre coleta (decreto nº 98.830), por estrangeiros, de dados e materiais científicos no Brasil.
- LEI Nº. 9.279, de 14 de maio de 1996: Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial.
- LEI Nº. 9.456, de 25 de abril de 1997: Institui a Lei de Proteção de Cultivares.
- DECRETO Nº. 2.366 de 05 de novembro de 1997: Regulamenta a Lei no 9.456, de Proteção de cultivares e dispõe sobre o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares - SNPC.
- PORTARIA Nº. 503/97, de 03 de Dezembro de 1997: Tabela, fixando os valores dos serviços de que tratam a Lei nº 9.456 e o Decreto nº 2.366 sobre Proteção de Cultivares.
- LEI Nº. 9.605, de 13 de fevereiro de 1998: Crimes Ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
- PORTARIA Nº. 294, de 14 de outubro de 1998: Critérios mínimos para Registro Nacional de Cultivares - RNC

- INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº. 8 de 25 de junho de 1999: Regulamenta a guarda e conservação de amostras vivas referentes à proteção de cultivares.
- EMBRAPA - DELIBERAÇÃO Nº. 13/2000, de 05 de maio de 2000: Normatizar o recebimento, pela Embrapa, de material biológico fornecido por terceiro e transferência à terceiro de material biológico integrante de banco da Embrapa.
- LEI Nº. 9.985, de 18 de julho de 2000: Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUCN).
- MEDIDA PROVISÓRIA Nº. 2.052, de 29 de junho de 2000: Regulamenta o inciso II do § 1o e o § 4o do art. 225 da Constituição, os arts. 1o, 8o, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e a transferência de tecnologia para sua conservação e utilização.
- MEDIDA PROVISÓRIA Nº. 2.186-16, de 23 de agosto de 2001: Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, à proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização.
- MEDIDA PROVISÓRIA Nº. 2.191-9, de 23 de agosto de 2001: Acresce e altera dispositivos da Lei no 8.974, de 5 de janeiro de 1995 (Lei de Biossegurança).
- DECRETO Nº. 3.945, de 28 de setembro de 2001: Define a composição do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético e estabelece as normas para o seu funcionamento, mediante a regulamentação dos arts. 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18 e 19 da Medida Provisória no 2.186-16, de 23 de gosto de 2001, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, à proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização.
- DECRETO Nº. 4.339, de 22 de agosto de 2002: Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
- LEI Nº. 10.650, DE 16 DE ABRIL DE 2003: Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente, instituído pela Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.
- DECRETO Nº. 4.946, de 31 de dezembro de 2003: Altera, revoga e acrescenta dispositivos ao Decreto no 3.945, de 28 de setembro de 2001, que regulamenta a Medida Provisória no 2.186-16, de 23 de agosto de 2001.
- LEI Nº. 11.105, de 24 de março de 2005: Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1o do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei no 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória no 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5o, 6o, 7o, 8o, 9o, 10 e 16 da Lei no 10.814, de 15 de dezembro de 2003.

7. 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 gênero Paspalum (Poaceae: Panicoideae: Paniceae. Ann. Missouri Bot. Gard. 89:504-523, 2002.
- BATISTA, L.A.R. & GODOY,R. Caracterização de germoplasma do gênero Paspalum na região central do Estado de São Paulo, Brasil. I Características vegetativas. 1º REUNIÃO SABANAS 23 a 26 novembro de 1992. Brasilia, Brasil. RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES - RIEPT. Documento de trabalho n o 114:97-106. 1992b.
- BATISTA L.A.R. e GODOY, R. Capacidade de produção de sementes em acessos do gênero Paspalum. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG., v. 27, n.5, p.841-847, 1998.
- BATISTA, L.A.R., GODOY, R., REGITANO NETO, A. Recursos Genéticos de Forrageiras do Gênero Paspalum na Embrapa Pecuária Sudeste. In: MARIANTE, A. da S., BUSTAMANTE, P.G. (Eds.) Simpósio de Recursos Genéticos Para América Latina e Caribe - SIRGEALC, 2., 1999. Brasília. Anais.... Brasília:Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. CD-ROM 581.15.
- BATISTA, LA.R., GODOY, R. 2000. Caracterização preliminar e seleção de germoplasma do gênero Paspalum para produção de forragem. Revista Brasileira de Zootecnia, 29(01): 23-32.
- BURSON, B. L., BENNETT, H. W. 1971. Chromosome number, microsporogenesis and mode of reproduction of seven Paspalum species. Crop Sci., 11:292-294.
- 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, Washignton, 28(1):1-310, jun.1929.
- CLAYTON, W.D.; RENVOIZE, S.A.1986. Genera Graminum. In. Grass of the Word. 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* Flügge. 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 Fosfato, 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.
- QUARÍN, C.L., VALLS, J.F.M., URBANI, M.H. 1997. Cytological and reproductive behaviour of *Paspalum atratum*, a promising forage grass for the tropics. Tropical Grasslands, 31: 114-116.
- RAMOS, A.K.B.; PIZARRO, E.A.; CARVALHO, M.A.; VALLS, J.F.M. Fenologia reprodutiva e rendimento de sementes em genótipos de *Paspalum* spp. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, Anais ... Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.332-334.
- SANTO, B.R.E. Os caminhos da agricultura brasileira. São Paulo: Evoluir, 2001. 329p.
- STRAPASSON, E. Seleção de descritores na caracterização de germoplasma de *Paspalum* através de componentes principais. Piracicaba, SP:ESALQ. 1997. 95 p. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo, 1997.
- 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, 1^a Reunión Sabanas, Brasília, 1992. Anales ... Brasília: Embrapa/CPAC/CIAT, 1992. p. 68-80.
- WILCHES, O.M. 1983 Evaluacion de trienta 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