



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1806-9193

Setembro, 2005

Documentos 140

I Seminário Caminhos do Melhoramento de Forrageiras e Dia de Campo de Melhoramento de Forrageiras

Editores Técnicos

Andréa Mittelmann
Caroline Marques Castro
Jorge Fainé Gomes

Pelotas, RS
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 km 78
Caixa Postal 403 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275 8199
Fax: (53) 3275 8219 - 3275 8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro
Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia
Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Verneti Azambuja, Cláudio José da Silva Freire, Luís Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos
Suplentes: Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisores de texto: Sadi Macedo Sapper/Ana Luiza Barragana Viegas
Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos
Editoração eletrônica: Oscar Castro
Arte da capa: Henrique Sambrano

1ª edição

1ª impressão 2005: 250 exemplares
Composição e Impressão: Embrapa Clima Temperado

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Seminário Caminhos do Melhoramento de Forrageiras e Dia de Campo de Melhoramento de Forrageiras (1. : 2004: Pelotas, RS).

Palestras do I Seminário Caminhos do Melhoramento de Forrageiras e Dia de Campo de Melhoramento de Forrageiras, Pelotas, 2004 / Editores Andréa Mittelman ... (et al.). -- Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005.

80 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 140).

ISSN 1806-9193

Planta forrageira - Melhoramento genético. I. Mittelman, A. II. Título. III. Série.

CDD 636.2

Comissão Organizadora

Andréa Mittelman

Embrapa Gado de Leite
andream@cpact.embrapa.br

Caroline Marques Castro

Embrapa Clima Temperado
caroline@cpact.embrapa.br

Jorge Fainé Gomes

Embrapa Clima Temperado
fainé@cpact.embrapa.br

Carmem Lourdes Pauletto

Embrapa Clima Temperado
Assistente de Operações
pauletto@cpact.embrapa.br

Marco Aurélio de Farias

Embrapa Clima Temperado
Assistente de Operações

Maria Edi Rocha Ribeiro

Embrapa Clima Temperado
dindi@cpact.embrapa.br

Monitoras

Bruna Proença Gutierrez

Estagiária

Embrapa Clima Temperado

Cinara Souza da Silva

Estagiária

Embrapa Clima Temperado

Autores

Andréa Mittelmann

Embrapa Gado de Leite
andream@cpact.embrapa.br

Antonio Vander Pereira

Embrapa Gado de Leite
avanderp@cnpjl.embrapa.br

Caroline Marques Castro

Embrapa Clima Temperado
caroline@cpact.embrapa.br

Jorge Fainé Gomes

Embrapa Clima Temperado
faine@cpact.embrapa.br

José Carlos Leite Reis

Embrapa Clima Temperado
reis@cpact.embrapa.br

Lisete Chamma Davide

Universidade Federal de Lavras
lcdavide@ufla.br

Manoel de Souza Maia

Universidade Federal de Pelotas
maiams@ufpel.tche.br

Marilice Cordeiro Garrastazu

Embrapa Clima Temperado
marilice@cpact.embrapa.br

Paulo Ricardo Garcia Martins

Bolsista da Fundação de Apoio à Pesquisa
“Edmundo Gastal”
prgmartins@hotmail.com

Rosa Lia Barbieri

Embrapa Clima Temperado
barbieri@cpact.embrapa.br

Vânia Helena Techio

Universidade do Contestado
vht@uncnet.br

Apresentação

Esta publicação registra a integração e o entendimento entre profissionais das áreas de Forrageiras e de Melhoramento Genético Vegetal, trazendo a opinião de experientes pesquisadores e contribuindo para uma visão ampla do processo. São abordadas desde a experiência a respeito da introdução de germoplasma e recomendação de espécies forrageiras para o Rio Grande do Sul até o uso de modernas técnicas para a caracterização e o melhoramento deste germoplasma, assim como implicações de processos posteriores, como os relacionados ao mercado de sementes, para que os resultados obtidos pela pesquisa tragam real benefício à sociedade.

A meta final deste caminho é o avanço do conhecimento e sua aplicação prática no melhoramento de forrageiras, principalmente das espécies de clima temperado. Partimos da pressuposição que a troca de idéias é fundamental, e que o trabalho em equipe é mais eficiente e prazeroso. Portanto, convidamos a todos que têm interesse no tema a trilhar este caminho.

João Carlos Costa Gomes
Chefe Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Espécies forrageiras para a Região Sul do Rio Grande do Sul - José Carlos Leite Reis	9
Avaliação de espécies forrageiras para terras baixas - Jorge Fainé Gomes e Paulo Ricardo Garcia Martins	31
O melhoramento de azevém na Embrapa - Andréa Mittelmann	41
Seleção de genótipos de amendoim forrageiro (<i>Arachis pinto</i>) tolerantes ao frio: Início de um programa de melhoramento genético - Caroline Marques Castro	51
A citogenética e o melhoramento de forrageiras - Vânia Helena Techio, Lisete Chamma Davide e Antônio Vander Pereira	59
Produção e mercado de sementes forrageiras - Manoel de Souza Maia	63
Anexo 1 - Roteiro do dia de campo	71
Anexo 2 - Programa de conservação <i>in situ</i> de populações de azevém	76

Espécies forrageiras para a região sul do Rio Grande do Sul

José Carlos Leite Reis

1. Introdução e avaliação de espécies forrageiras

Na pesquisa e recomendação de espécies e cultivares forrageiras agronomicamente úteis para um dado ambiente ou região (exemplo: região sul do RS), devem ser consideradas características como:

- a. Facilidade de implantação;
- b. Facilidade de manejo;
- c. Adaptação. Quanto a esta característica, são vantajosas as espécies nativas, e as exóticas, com cvs. melhoradas ou selecionadas nas regiões do Cone Sul;
- d. Facilidade de inserção aos sistemas de produção e cadeias produtivas;
- e. Facilidade de difusão, ou seja, a facilidade de produção de "propágulos" (sementes ou mudas);
- f. Possibilidade de produção de "propágulos" no ambiente em que a espécie ou cv. é utilizada, ou,
- g. Disponibilidade de "propágulos" dentro do mercado nacional ou do Cone Sul;
- h. Produtividade, persistência, qualidade e aceitabilidade;
- i. Tolerância ao frio, geadas, estiagens, alagamento;

- j. Capacidade de regeneração natural por sementes, especialmente em se tratando de espécies anuais ou perenes de vida curta, de ciclo hibernal;
- k. A espécie deve ser "forrageira". Como exemplo, cita-se *Sesbania aculata*, leguminosa anual de ciclo estival, com boa adaptação as terras baixas, mas não apresenta características para uso direto como planta forrageira. Poderia, no entanto, ser aproveitada como cobertura ou adubo verde em rotações agrícolas.

Na recomendação das forrageiras para a região sul do RS, procura-se, quase sempre, respeitar as características descritas. Exceções são feitas para as leguminosas trevo-subterrâneo, *Desmodium intortum* (Desmódio) e *Lotononis bainesii* (Lotononis), cujas sementes não são disponibilizadas no ambiente do Cone Sul. O trevo-subterrâneo, por exemplo, é leguminosa anual de estação fria, cujo hábito de produzir sementes enterradas ou junto ao solo dificulta a colheita mecânica. A produção comercial de sementes é realizada em "climas mediterrâneos" (verões sem chuvas), como na Austrália, em solos arenosos e friáveis, utilizando colhedeira especialmente projetada para este fim. A disponibilidade de sementes dessa espécie é totalmente dependente de importações. No entanto, é espécie comprovadamente útil, com boa adaptação para a formação de pastagens convencionais ou melhoramento de campos e restevas agrícolas. Especialmente nas áreas com solos mais pobres e com verões muito secos para uma adequada persistência de trevos perenes de vida curta, como algumas ocorrentes no Litoral Sul, e campos arenosos ou pedregosos da Serra do Sudeste e Campanha.

A Metade Sul do RS é situada entre os paralelos 29° e 33,5° S, incluindo principalmente as áreas tradicionais de pecuária e às do binômio arroz-pecuária. As recomendações para a Metade Sul do RS são baseadas nas ações de introdução e avaliação de forrageiras na rede experimental do Ministério da Agricultura, nas unidades de pesquisa sediadas em Pelotas e Bagé (atuais Embrapa Clima Temperado e Embrapa Pecuária Sul). São válidas para as regiões fisiográficas Litoral Sul, Serra do Sudeste, Campanha, Fronteira Oeste e Depressão Central (terras baixas, principalmente). Nas listagens finais, apontam-se os tipos de solo recomendados, como "baixos" (terras baixas) ou de "meia-encosta" ou "altos". Deve-se salientar que recomendações amplas, como a indicada, tem limitações de abrangência, em função de variações dentro e entre

regiões, em fatores edáficos, na latitude e altitude (influenciam nas temperaturas e ocorrência de geadas) e nas precipitações médias e suas distribuições anuais.

2. As pesquisas com avaliação de espécies forrageiras

2.1. Pelotas (IPEAS / Embrapa)

2.1.1. Terras baixas (Litoral Sul)

Na região Litoral Sul, os trabalhos com pesquisa em pastagens tiveram início em 1966, com a criação do Setor de Nutrição e Agrostologia (SNA), na sede do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Sul (IPEAS), em Pelotas. As atividades objetivavam desenvolver a produção de pastagem em áreas próprias para a cultura do arroz irrigado, na tentativa de solucionar a problemática "produção de pastagens em rotação com o arroz". Reconhecia-se, na época, que: (1) as relações solo-planta-animal, e suas interações, envolviam uma série enorme de fatores e muitas áreas de ação, como problemas de fertilidade do solo, espécies e cultivares adequadas, manejo do gado etc.; (2) a flora de sucessão que se restabelece nas restevas era representada por espécies forrageiras de baixos rendimentos e valor nutritivo, e que (3) a exploração pecuária era um empreendimento pouco econômico (Amaral et al., 1971).

A principal dificuldade para a produção de forrageiras em solos hidromórficos, mal drenados, rasos, e, muitas vezes, deficientes em fertilidade química, é que a maioria das espécies convencionais, utilizadas na agricultura mundial, não se adaptam bem a este tipo de ambiente, já que suas origens ocorreram em solos mais profundos e bem drenados (Reis, 1998).

Assim sendo, o primeiro passo do SNA foi introduzir e avaliar espécies forrageiras de diversas regiões do país e do mundo, e estudar o seu comportamento nos "solos de arroz". Das 1007 espécies, cultivares e ecótipos introduzidos até 1971, um reduzido número mostrou-se promissor à formação de pastagens em tal tipo de solo. Salientaram-se as seguintes:

Estação Fria		Estação Quente	
Leguminosas	Gramíneas	Leguminosas	Gramíneas
<i>Trifolium repens</i> (trevo-branco)	<i>Lolium multiflorum</i> (azevém)	<i>Macroptilium lathyroides</i> ¹ (feijão-dos-arrozais)	<i>Setaria sphacelata</i> (Setária)
<i>Lotus corniculatus</i> (cornichão)	<i>Holcus lanatus</i> (capim-lanudo)	<i>Vigna luteola</i> (<i>V. marina</i>)	<i>Panicum coloratum</i> ²
<i>Trifolium subterraneum</i> (trevo-subterrâneo)	<i>Dactylis glomerata</i> (Dactylis)	<i>Lotononis bainesii</i> (Lotononis) ²	
<i>Trifolium pratense</i> (trevo-vermelho)	<i>Festuca arundinacea</i> (Festuca)		

Fonte: Amaral et al., 1971. Forrageiras em destaque (para terras de arroz).

¹ Este *M. lathyroides* foi provavelmente introduzido em 1968, com sementes provenientes da Austrália, sendo denominado SNA 353 (Alves & Amaral, 1984). Trata-se possivelmente da cv. Murray. Na ocasião, foi avaliado tanto em Pelotas como em Bagé, RS. Este material foi recuperando por J.C.L. Reis no verão de 1988, ao vegetar em uma lavoura de soja, em área de antigo Campo de Introduções da SNA(IPEAS). Desde então tem sido utilizado em pesquisas na Embrapa e UFPel.

² Também introduzidos e avaliados em Bagé, apresentando longa persistência nas áreas de introdução.

Em 1974, com a implantação da Embrapa, houve o desmanche da rede experimental do IPEAS, com sede em Pelotas. As atividades de introdução e avaliação de forrageiras passaram por solução de continuidade na Embrapa. No inverno de 1975, houve a recuperação de uma área de introduções por J.C.L. Reis, que, no entanto, foi lotado na Unidade de Bagé, em setembro do mesmo ano. Assim, tais atividades desenvolveram-se de modo descontínuo, através do convênio Embrapa/UFPel. Só foram retomadas de modo efetivo após a criação do CPACT (Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas), a partir da estação quente 1986/1987, após a transferência de J.C.L. Reis, proveniente da Unidade de Bagé (UEPAE Bagé).

As ações foram realizadas dentro de subprojetos de pesquisa vinculados ao BAG-F de Bagé, vigentes nos períodos de 1986 - 1992, 1994 - 1997 e 1998 - 2002.

Desde as primeiras introduções (1966), até período mais recente (2002), foram avaliados cerca de 2300 acessos em terras baixas. Como resultado destas ações, Reis (1998), na Circular Técnica "Pastagens em Terras Baixas" indicou o germoplasma forrageiro recomendado para terras baixas de clima temperado.

As Tabelas 1 a 7, apresentadas a seguir, mostram produções médias anuais de forragem, obtidas por Reis & colaboradores, com algumas das forrageiras consideradas mais importantes para terras baixas. As produções relatadas foram obtidas com cortes mecânicos em parcelas, nas alturas médias de 5 a 12 cm (espécies de estação fria e quente, respectivamente) acima do solo. Deve-se considerar que houve sobra de resíduo (forragem abaixo da altura de corte), não considerado na produtividade de forragem.

O *Arachis pintoi* (amendoim-forrageiro) foi introduzido na Região Sul através de mudas enviadas por José Francisco Montenegro Valls, do Cenargen (atual Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia). As mudas recebidas foram plantadas em 18 de março de 1987, em casa de vegetação, no CPATB - Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas. Após multiplicadas, foram semeadas em parcelas do Campo de Introduções, em 17 de novembro de 1987.

As Tabelas 5 e 6 mostram a produção de forragem de algumas gramíneas com ocorrência natural em terras baixas. Foram introduzidas, multiplicadas e semeadas em parcelas na mesma ocasião que os acessos de *Arachis pintoi*.

Na Tabela 7 mostra-se a produção de MS, a composição florística média e a % média de solo coberto de acessos de *Arachis pintoi*, no 8º ano após o plantio das mudas. Demonstra-se a produtividade e persistência da espécie em terras baixas de clima temperado, quando manejada de modo adequado.

Tabela 1. Produção média anual de matéria seca (t/ha) de leguminosas forrageiras de estação fria, em Planossolo Pelotas.

Espécie	Cultivar	Ciclo	x Anos	MS (t/ha)	Particularidades
<i>Trifolium subterraneum</i> (trevo-subterrâneo)	Woogenellup	Anual	4	4,7	Ressem. natural
	Mount Barker	Anual	4	3,1	Ressem. natural
<i>Trifolium resupinatum</i> (trevo-persa)	"Colônia de Pelotas"	Anual	3	6,2	
	Kyambro	Anual	6	3,7	Ressem. natural
<i>Trifolium alexandrinum</i> (trevo-alexandrino)	Elite II	Anual	4	4,6	
<i>Lotus subbiflorus</i> (cornichão-anual)	El Rincón	Anual	4	4,2	
<i>Vicia angustifolia</i> (ervilhaca-de-folha-estreita)	-	Anual	3	2,6	
<i>Trifolium repens</i> (trevo-branco)	BR-1-Bagé	Perene (vida curta)	4	4,1	Ressem. natural
	Bayucúa	Perene (vida curta)	4	4,0	Ressem. natural
<i>Trifolium repens</i> var. <i>giganteum</i> (Trevo-branco ladino)	Regal	Perene	3	4,3	Pouco florescimento.
<i>Lotus corniculatus</i> (cornichão)	Estanzuela Ganador	Perene (vida curta)	3	4,7	
	São Gabriel	Perene (vida curta)	3	4,9	
<i>Trifolium pratense</i> (trevo-vermelho)	Quiñequelli	Perene (vida curta)	2	6,1	
	LE 116	Perene (vida curta)	2	4,2	
<i>Lotus pedunculatus</i> (= <i>L. uliginosus</i>) (cornichão-dos-pântanos)	Maku	Perene	5	4,5	

Tabela 2. Produção média anual de matéria seca (t/ha) de gramíneas forrageiras de estação fria, em Planossolo Pelotas.

Espécie	Cultivar	Ciclo	X Anos	Ms (t/ha)	Particularidades
<i>Lolium multiflorum</i> (Azevém)	"Comum RS"	Anual	5	4,5	
<i>Holcus lanatus</i> (capim-lanudo)	-	Anual ou bienal ¹	2	5,2	Pouco tolerante a estiagem
<i>Avena strigosa</i> (aveia-preta)	"Comum RS"	Anual	5	4,3	
<i>Avena strigosa</i> (aveia-preta)	Iapar-61 "biporã"	Anual	3	4,8	
<i>Festuca arundinacea</i> (Festuca)	IPZ-Farroupilha	Perene	5	3,9	
<i>Dactylis glomerata</i> (Dactylis)	IPZ Mercú	Perene	5	2,3	
<i>Bromus auleticus</i> (cevadilha-vacariana)	Estanzuela Campero	Perene	3	2,8	

¹Capim-lanudo pode apresentar ciclo bienal (perene de vida curta) em solos férteis.

Tabela 3. Produção média anual de matéria seca (t/ha) de gramíneas forrageiras de estação quente, em Planossolo Pelotas.

Espécie	Cultivar/aceso	Ciclo	X Anos	Ms (t/ha)
<i>Pennisetum glaucum</i> (milheto, capim-italiano)	Comum	Anual		8,8
<i>S. sudanensis</i> X <i>S. bicolor</i> (sorgo para pastejo)	"capim-sudão"	Anual		10,3
<i>Hemarthria atissima</i>	BRA-000558	Perene	4	16,3
	BRA-000574	Perene	4	18,3
<i>Setaria sphacelata</i> (Setária)	Kazungula	Perene	5	9,4
<i>Chloris gayana</i> (capim-de-Rhodes)	Callide	Perene	6	8,7
<i>Brachiaria humidicola</i>	-	Perene	4	10,3
<i>Cynodon dactylon</i> (capim-bermuda)	Coast Cross	Perene	4	7,6
<i>Paspalum notatum</i> var. <i>saurae</i> (Pensacola)	Pensacola	Perene	6	7,5

Tabela 4. Produção média anual de matéria seca (t/ha) de leguminosas forrageiras de estação quente, Planossolo Pelotas.

Espécie	Cultivar	Ciclo	X Anos	MS (t/ha)
<i>Macroptilium lathyroides</i> (feijão-dos-arrozais)	-	Anual		6,8
<i>Desmodium intortum</i> (Desmódio) ¹	Greenleaf	Perene		6,0
<i>Arachis pintoi</i> (amendoim-forrageiro) ²	BRA-013251	Perene	4	4,5
	(cv. Amarillo)			
	BRA-012122		4	5,7
	BRA-015253		4	6,4
	BRA-015598		4	5,9

¹ Sementes não são mais oferecidas para venda no comércio nacional.² Cortes mecânicos entre 5 a 10 cm acima do solo.

Tabela 5. Produção de MS (t/ha) de alguns acessos de *Paspalum*.

Espécie	Acesso	MS(t/ha)	
		Média 5 anos	Origem
<i>P. hartwegianum</i>	BRA-008176	4,7	Corumbá, MS
<i>P. lividum</i>	BRA-003875	4,8	Porto Murtinho, MS
<i>P. lividum</i>	BRA-006378	4,1	São Gabriel (Banhado Inhatium), RS
<i>P. lividum</i>	BRA-006505	5,0	Uruguaiana, RS
<i>P. conjugatum</i>	BRA-007510	4,8	Corumbá, MS
<i>P. oteroi</i>	BRA-001503	5,3	Corumbá, MS
<i>P. oteroi</i>	BRA-003905	5,2	Corumbá, MS

Tabela 6. Produção de MS (t/ha) de acessos de *Paspalum modestum*.

Acesso	Origem	MS (t/ha)
		Média 5 anos
BRA-006203 (2n= 20)	Livramento	2,2
BRA-006386 (2n= 40)	São Gabriel	3,2
BRA-006491 (2n= 20)	Uruguaiana	4,1
BRA-009776 (2n= 40)	Rio Grande	4,7
BRA-009831 (2n= 20)	Palmares	3,4
BRA-009857 (2n= 40)	Mostardas	5,6

Tabela 7. Produção total de matéria seca (kg/ha) de acessos de *Arachis pintoi* na estação de crescimento 1995/1996 (8^o ano após o plantio).

Parâmetro	BRA - 013251 cv. Amarillo	BRA - 012122	BRA - 014931	BRA - 022683	BRA - 015253	BRA - 015598	BRA - 015121
MS total (kg/ha)	11.168a	5.613c	4.475c	4.929c	9.517 ab	6.769abc	5.805 c
Participação de <i>Arachis</i> na composição florística (%)	79	55	41	42	72	60	53
Solo coberto por <i>Arachis</i> (%)	97	91	71	76	90	78	82

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem pelo teste de Duncan ($P < 0,05$).

Fonte: Damé et al., 1998.

2.1.2. Terras Altas - Pelotas

Em 1993 ocorreu a criação do CPACT - Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (fusão do CPACT - Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas, com o CNPFT - Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado). Não haviam informações sobre o desempenho de forrageiras em condições de terras altas, representadas pelo tipo de solo vermelho amarelo, ocorrente na sede do CPACT. Decidiu-se, então, estender as avaliações para aquele ambiente. Assim sendo, durante o período 1994 a 1996 conduziu-se avaliações de espécies forrageiras. A partir de 1996 estas atividades foram suspensas, por decisão do CTI - Conselho Técnico Interno, que julgou que tais ações não eram prioritárias.

As forrageiras que apareceram como mais promissoras, durante o curto período de avaliações, são indicadas a seguir:

Estação Fria		Estação Quente	
Leguminosas	Gramíneas	Leguminosas	Gramíneas
<i>Trifolium vesiculosum</i> (t. vesiculoso) cvs. Embrapa -28 "Santa Tecla", Yuchi	<i>Lolium multiflorum</i> (azevém) cvs. "Comum", LE-284, EMPASC 204	<i>Macroptilium lathyroides</i> (feijão-dos-arrozais)	<i>Pennisetum glaucum</i> (milheto, capim-italiano)
<i>Trifolium subterraneum</i> (t. subterrâneo) cvs. Woogenellup, Trikkala	<i>Secale cereale</i> (centeio) cv. BR-1	<i>Vigna sinensis</i> (feijão-miúdo)	<i>Euchalaena mexicana</i> (teosinto)
<i>Trifolium resupinatum</i> (t. persa) cvs. Kyambro, "Persão"	<i>Triticum secale</i> (triticale) cvs. BR-4, BR-17	<i>Arachis pintoi</i> ¹ (?)	<i>S. sudanensis</i> X <i>S. bicolor</i> (sorgo para pastejo, "capim-sudão")
<i>Pisum arvense</i> (ervilha-forrageira)	<i>Avena strigosa</i> (aveia-preta)		<i>Sorghum bicolor</i> (sorgo-forrageiro)
<i>Vicia villosa</i> (ervilhaca-peluda)	<i>Bromus catharticus</i> (cevadilha)		<i>Hemarthria altissima</i>
<i>Lotus subbiflorus</i> (cornichão-anual)	<i>Bromus auleticus</i> (cevadilha-vacariana)		<i>Cynodon dactylon</i> cv. Tifton 85
<i>Trifolium repens</i> (t. branco) cv. BR-1-Bagé	<i>Festuca arundinacea</i> (Festuca) cv. Estanzuela Tacuabé		<i>Panicum maximum</i> cvs. Tobiata, Vencedor, Mombaça
<i>Trifolium pratense</i> (t. vermelho) cvs. Quiñequelli, LE-116			<i>Setaria sphacelata</i> (Setária) cv. Kazungula
<i>Medicago sativa</i> (alfafa) cv. Crioula ²			<i>Pennisetum purpureum</i> (capim-elefante) cv. Mott (anão)

¹ *Arachis pintoi*: não houve tempo hábil para avaliar;

² Alfafa: avaliação em experimento da RENACAL (Rede Nacional de Avaliação de Alfafa), envolvendo 35 cultivares.

2.2. BAGÉ ("Cinco Cruzes", IPEAS, Embrapa)

A Fazenda Experimental de Criação (FEC) "Cinco Cruzes" foi fundada em 1937. O objetivo era "fomento à produção animal", e subordinava-se à Divisão de Fomento da Produção Animal, do DNPA - Departamento Nacional de Produção Animal - do Ministério da Agricultura. Um setor de Agrostologia, para mostruário e observações com espécies forrageiras, foi mantido no período 1944-1953, no local denominado "Horto Florestal" (Reis, 1987).

Em 1954, houve alteração no Regimento do DNPA, para que a FEC "Cinco Cruzes" de Bagé fosse transferida da Divisão de Fomento de Produção Animal para o Instituto de Zootecnia. Nessa ocasião, ocorreu modificação nas atribuições da FEC, que passou para a rede de pesquisa do DNPA. Em outubro, José Mendes Barcellos assume a Chefia. Foram criados os Setores de Pesquisa de Gado de Corte, Gado de Leite, Ovinos e Agrostologia (Reis, 1987).

A FEC dedicou-se ao estudo das espécies forrageiras de ocorrência natural e a introdução e avaliação de espécies exóticas. Como resultado, de 1959 em diante iniciou-se produção de sementes forrageiras. O trevo-branco Louisiana S-1 foi cultivado e multiplicado. Originou-se um ecótipo adaptado, por seleção natural, que serviu de base para o registro e lançamento do trevo-branco cv. BR-1-Bagé, em 1980 (Reis et al., 1980).

Em 1962, foi feita a recomendação e difusão da consorciação de azevém + trevo-branco + cornichão, após repetidos experimentos, incluindo produção animal. A mistura, desde então, tem sido utilizada como base forrageira em todo o Estado, melhorando as produções de carne, leite e lã (Reis, 1987).

A partir de 1962, a FEC "Cinco Cruzes" passou a integrar a rede de estações experimentais do recém criado IPEAS (com sede em Pelotas), tendo ainda como Chefe José Mendes Barcellos, até fevereiro de 1967. Em 1968, o nome foi modificado para Estação Experimental de Criação, mantido até junho de 1975. Com a implantação da Embrapa, foi nominada UEPAE (Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual) Bagé (Reis, 1987).

No período de modificações 1971-1975 as ações de introdução e avaliação continuaram de forma precária, devido as saídas de pesquisadores para pós-graduação. Os trabalhos foram retomados em 1976, após a lotação definitiva de J.C.L. Reis na Unidade. Em 1978, foi iniciado o BAG-F da Unidade, tendo esse pesquisador como primeiro responsável. Reis atuou nesta função até maio de 1980, quando saiu para pós-graduação. Os responsáveis seguintes foram os pesquisadores José Otávio Neto Gonçalves e, até os dias atuais, Carlos Otávio Costa Moraes. Tomando por base a experiência acumulada na Unidade, as espécies e cvs. recomendadas para a região da Campanha são:

Estação fria		Estação quente	
Leguminosas	Gramíneas	Leguminosas	Gramíneas
<i>Trifolium subterraneum</i> (t.subterrâneo) cvs. M. Barker, Wooogenellup, Yarloop, Trikkala, Clare	<i>Lolium multiflorum</i> Cvs. "comum", LE-284	<i>D. intortum</i> (Desmódio) cv. Greenleaf	<i>Sorghum</i> spp. (sorgos forrageiros)
<i>Trifolium vesiculosum</i> (t.vesiculososo) cv. Embrapa-28 "Santa Tecla" ¹	<i>Holcus lanatus</i> (capim-lanudo)	<i>Neonotonia wightii</i> (soja- perene) Cvs. Cooper, Clarence	<i>Panicum coloratum</i>
<i>Trifolium pratense</i> (t. vermelho) cvs. Hamua, Levezou, LE116, Quiñequelli	<i>Avena strigosa</i> (aveia-preta)	<i>Macroptilium lathyroides</i> (feijão-dos-arrozais)	<i>Setaria shacelata</i> (Setária) cvs. Kazungula, Nark
<i>Trifolium repens</i> (t.branco) cvs. BR-1-Bagé ² , Bayucuá, Jacuí- S2, Guáiba S-1	<i>Avena sativa</i> (aveia-branca) ³	<i>Vigna sinensis</i> (feijão-miúdo) ⁴	<i>Chloris gayana</i> (capim-de-Rhodes) cvs. Callide, Pioneer
<i>Lotus corniculatus</i> (cornichão) cv. São Gabriel	<i>Bromus catharticus</i> ³ (cevadilha)	<i>Lotononis bainesii</i> (Lotononis)	<i>Panicum virgatum</i>
<i>Lotus pedunculatus</i> (= <i>L. uliginosus</i>) (cornichão-dos-pântanos) cv. Maku	<i>Bromus auleticus</i> (cevadilha-vacariana)		<i>Digitaria decumbens</i> (Pangolã)
Espécies nativas: <i>Adesmia</i> <i>tristis</i> ³ , <i>Adesmia latifolia</i> ³	<i>Agrostis capillaris</i> (brown top) <i>Festuca arundinacea</i> (Festuca) cvs. Clarine, Manade, Demeter, Raba, Maris Kasba		<i>Pennisetum purpureum</i> (capim-elefante) Espécies nativas: <i>Paspalum</i> spp., <i>Paspalum guenoarum</i>
	<i>Phalaris aquatica</i> (Falaris) cvs. Tam Wintergreen, El Gaucho		

¹ Lançado pela Embrapa Bagé em 1994 (Moraes et al., 1994).

² Lançado pela Embrapa Bagé em 1980 (Reis et al., 1980)

³ Solos mais profundos e "mais drenados"

⁴ Solos "leves".

Na Tabela 8 é mostrada a produtividade e a persistência produtiva de gramíneas perenes de ciclo estival, em experimento de longa duração conduzido na Unidade de Bagé.

Tabela 8. Produtividade e persistência produtiva de gramíneas perenes de estação quente em Bagé.

Espécie/cultivar	MS t/ha		
	Média 1º, 2º e 3º anos	Média 4º, 5º e 6º anos	Média ano
<i>Digitaria decumbens</i> (Pangola)	7,5	4,3	5,9
<i>Chloris gayana</i> (capim-de-Rhodes) cv. Pioneer	6,3	3,2	4,7
<i>Chloris gayana</i> (capim-de-Rhodes) cv. Callide	7,1	2,7	4,0
<i>Chloris gayana</i> (capim-de-Rhodes) cv. Mbarara	3,3	-	1,7
<i>Setaria sphacelata</i> (Setária) cv. Kazungula	6,0	1,5	3,7
<i>Setaria sphacelata</i> (Setária) cv. Narok	6,6	0,9	3,6
<i>Setaria sphacelata</i> (Setária) cv. Nandi	4,8	-	2,4
<i>Panicum maximum</i> (Panico) cv. Green Panic	2,9	-	1,4
<i>Panicum maximum</i> (Panico) cv. Gatton	3,0	-	1,5
<i>Pennisetum clandestinum</i> (Kikuyo)	2,7	-	1,4

Fonte: Reis, J.C.L.; Gonçalves, J.O.N. (dados não publicados)

As gramíneas de estação quente com maior persistência produtiva foram Pangola e capim-de-Rhodes cvs. Pioneer e Callide.

3. Recomendações de forrageiras

Finalmente, mostra-se as listagens com a "ampla" recomendação de espécies e cvs. forrageiras para a Metade Sul do RS, considerando-se os "tipos de solo".

Para as recomendadas para terras baixas, fez-se uma revisão e atualização das indicações de Reis (1998).

NOTA: sim- indica adaptação "marginal" ao tipo de solo indicado.

Tabela 9. Leguminosas anuais de estação fria.

Leguminosas anuais	Solos	
	Baixos	Encosta/altos
<i>Trifolium subterraneum</i> (trevo-subterrâneo) cvs. Woogenellup, Mount Barker, Seaton Park (solos arenosos), Trikkala (solos argilosos)	sim	sim
<i>Trifolium resupinatum</i> (trevo-persa) cvs. Kyambro, "Colônia de Pelotas" (solos de textura média e argilosos)	sim	sim [†]
<i>Trifolium vesiculosum</i> (trevo-vesiculososo) cvs. Yuchi, Embrapa - 28 Santa Tecla [†]	não	sim
<i>Vicia sativa</i> (ervilhaca "comum")	não	sim
<i>Vicia angustifolia</i> (ervilhaca-de-folha-estreita, ervilhaca "angustifolia")	sim	sim [†]
<i>Vicia villosa</i> (ervilhaca-peluda)	não	sim
<i>Lotus subbiflorus</i> (cornichão-anual) cv. El Rincón	sim	sim
<i>Pisum arvense</i> (ervilha-forrageira)	não	sim

[†] trevo-vesiculososo preferir solos bem drenados e férteis

Tabela 10. Leguminosas perenes de estação fria.

Leguminosas perenes	Solos	
	Baixos	Encosta/altos
<i>Trifolium repens</i> (trevo-branco, do tipo médio) cvs. BR-1-Bagé, Bayucúá, Estanzuela Zapican, El Lucero, Jacuí S-2, Guaiá S-1	sim	sim [†]
<i>Lotus corniculatus</i> (cornichão) cvs. Estanzuela Ganador, São Gabriel	sim [†]	sim
<i>Trifolium pratense</i> (trevo-vermelho) cvs. Quiñequeli, LE-116, Hamua, Levezou	sim [†]	sim
<i>Lotus glaber</i> (= <i>L. tenuis</i>) (cornichão-de-folhas-estreitas)	sim	não
<i>Lotus pedunculatus</i> (= <i>L. uliginosus</i>) (cornichão-dos-pântanos) cv. Maku	sim	sim
<i>Medicago sativa</i> (alfafa) cv. Crioula	não	sim
<i>Adesmia</i> spp.	não	sim

Nota: Leguminosas perenes não produzem bem (e não persistem) em solos arenosos e fracos - usar inoculantes específicos - *pedunculatus* (*L. uliginosus*) cv. Maku não rende colheita comercial de sementes nas condições climáticas do sul do Brasil.

Tabela 11. Gramíneas anuais de estação fria.

Gramíneas anuais	Solos	
	Baixos	Encosta/altos
<i>Lolium multiflorum</i> (azevém) ¹	sim	sim
<i>Holcus lanatus</i> (capim-lanudo) ²	sim	sim
<i>Avena strigosa</i> (aveia- preta)	sim --	sim
<i>Avena sativa</i> (aveia-branca) ³	não	sim
<i>Secale cereale</i> (centeio)	não	sim
<i>Triticum secale</i> (triticale)	não	sim

¹ Azevém: baixo rendimento em solos arenosos.

² Capim-lanudo: pode ter ciclo bienal, ou perene de vida curta, em solos férteis.

³ Ferrugem -- > deve haver freqüente substituição de cultivares.

Tabela 12. Gramíneas perenes de estação fria.

Gramíneas perenes	Solos	
	Baixos	Encosta/altos
<i>Holcus lanatus</i> (capim-lanudo, perene ?)	sim	sim
<i>Festuca arundinacea</i> (Festuca) ¹ cvs. IPZ Farroupilha, Estanzuela Tacuabé, El Palenque, EPAGRI-31 2, Clarine, Manade, Demeter, Maris Kasba, Raba	sim	sim
<i>Phalaris aquatica</i> (Faláris) ¹ cvs. IPZ Cinquentenário, Urunday	não	sim
<i>Dactylis glomerata</i> (Dactylis) ¹ cvs. INIA Oberon, Prius, IPZ Merci	sim --	sim
<i>Bromus auleticus</i> (cevadilha-vacariana) ² (estabelecimento é lento)	sim	sim
<i>Bromus catharticus</i> (cevadilha) ¹ cvs. IPZ Integração, Tijereta	não	sim
<i>Agrostis capillaris</i> (browntop)	não	sim

¹ Nota: Festuca, Faláris, Dactylis, cevadilha, não produzem em solos arenosos e pobres.

² O estabelecimento é lento.

Tabela 13. Gramíneas anuais de estação quente.

Gramíneas anuais	Solos	
	Baixos	Encosta/altos
<i>Pennisetum glaucum</i> (milheto)	sim --	sim
<i>Sorghum</i> spp. (sorgos forrageiros)	sim	sim
<i>Euchalaena mexicana</i> (teosinto)	não	sim

Tabela 14. Gramíneas perenes de estação quente.

Gramíneas perenes	Solos	
	Baixos	Encosta/altos
<i>Hemartria altissima</i>	sim	sim
<i>Setaria sphacelata</i> (Setária)	sim	sim
<i>Chloris gayana</i> (capim-de-Rhodes)	sim	sim
<i>Panicum colbratum</i>	sim	não
<i>Brachiaria humidicola</i>	sim	não
<i>Brachiaria brizantha</i> ¹	não	sim
<i>Pennisetum purpureum</i> (capim-elefante)	sim	sim
<i>Acroceras macrum</i> (capim-nilo)	sim	não
<i>Panicum maximum</i> (Panicó) ¹ cvs. Tobiata, Gatton, Vencedor, Mombaça etc.	não	sim
<i>Paspalum notatum</i> var. <i>saurae</i> (Pensacola)	sim	sim
<i>Digitaria decumbens</i> (Pangola)	sim	sim
<i>Cynodon</i> spp. (Bermudas) ² cvs. Coast Cross, Tifton 85	sim	sim
<i>Paspalum guenoarum</i>	não	sim
<i>Paspalum</i> spp.	?	?

¹ Persistência depende da intensidade e duração do período frio.

² Solos arenosos e médios.

Tabela 15. Leguminosas anuais de estação quente.

Leguminosas anuais	Solos	
	Baixos	Encosta/altos
<i>Macroptilium lathyroides</i> ¹ (feijão-dos-arrozais)	sim	sim
<i>Vigna sinensis</i> (feijão-miúdo)	não	sim
<i>Lab-lab purpureus</i> (Lablab)	não	sim

Tabela 16. Leguminosas perenes de estação quente.

Leguminosas perenes	Solos	
	Baixos	Encosta/altos
<i>Lotononis bainesii</i> (Lotononis) ¹ (inoculante específico)	sim	sim
<i>Desmodium intortum</i> (Desmódio) ¹	sim	sim
<i>Neonotonia wightii</i> (soja-perene) cvs. Clarence, Cooper	sim	sim
<i>Leucaena leucocephala</i> (Leucaena)	não	sim
<i>Medicago sativa</i> (alfafa) (solos férteis)	não	sim
<i>Arachis pintoi</i> (amendoim-forrageiro)	sim	sim

Nota: usar inoculantes específicos.

¹ Germoplasma não disponível no comércio.

4. Possibilidades de introdução em campo natural

As leguminosas e gramíneas de estação fria são comumente utilizadas no melhoramento de campos naturais e restevas agrícolas. As características anatômicas, a família botânica e o tamanho das sementes condicionam os métodos mais adequados para a introdução das espécies. Em geral, as leguminosas de sementes miúdas e "arredondadas" são mais aptas para as semeaduras a lanço, em cobertura, sem mobilização do solo.

Apresenta-se, a seguir, as possibilidades de introduzir espécies forrageiras tanto (a) à lanço, em cobertura, como (b) em sulcos, utilizando-se de máquinas de semeadura direta (sistema "Plantio Direto"). Neste último caso, o sucesso da introdução só seria garantido com o uso das sapatas ou sulcadores das semeadoras de "Plantio Direto".

Tabela 17. Possibilidade de introdução de gramíneas de estação fria sobre campos naturais e restevas.

Espécie	Possibilidade de semeadura	
	Em cobertura	Direta
<i>Lolium multiflorum</i> (azevém)	sim ¹	sim
<i>Avena strigosa</i> (aveia-preta)	-	sim
<i>Avena sativa</i> (aveia-branca)	-	sim
<i>Secale cereale</i> (centeio)	-	sim
<i>Triticum secale</i> (triticale)	-	sim
<i>Holcus lanatus</i> (capim-lanudo)	-	sim ¹
<i>Festuca arundinacea</i> (Festuca)	-	-
<i>Phalaris aquatica</i> (Faláris)	-	-
<i>Dactylis glomerata</i> (Dactylis)	-	sim ¹
<i>Bromus catharticus</i> (cevadilha)	-	sim
<i>Bromus auleticus</i> (cevadilha-vacariana)	-	-
<i>Agrostis capillaris</i> (browntop)	-	-

Tabela 18. Possibilidade de introdução de leguminosas de estação fria sobre campos naturais e restevras.

Espécie	Possibilidades de sementeira	
	Em cobertura	Direta
<i>Trifolium repens</i> (trevo-branco)	sim	sim
<i>Trifolium subterraneum</i> (trevo-subterrâneo)	sim	sim
<i>Trifolium pratense</i> (trevo-vermelho)	sim	sim
<i>Trifolium resupinatum</i> (trevo-persa)	sim	sim
<i>Trifolium vesiculosum</i> (trevo-vesiculoso → escarificar semente)	sim	sim
<i>Lotus corniculatus</i> (cornichão)	sim	sim
<i>Lotus pedunculatus</i> (= <i>L. uliginosus</i>) (cornichão-dos-pântanos)	sim	sim
<i>Lotus glaber</i> (= <i>L. tenuis</i>) (cornichão-de-folhas-estreitas)	sim	sim
<i>Lotus subbiflorus</i> (cornichão-anual)	sim	sim
<i>Vicia</i> spp. (ervilhacas)	não	sim
<i>Adesmia</i> spp. (escarificar semente)	?	?
<i>Medicago sativa</i> (alfafa)	não	sim

5. Difusão das espécies e cultivares forrageiras para o setor produtivo

Principais gargalos:

- Difusão, "marketing", e validação de espécies.
Não são criados mecanismos para a introdução no mercado de novas espécies e cultivares.
- Produção de sementes e mudas: há poucos produtores profissionais.
- Falta de inoculantes específicos e de qualidade para as leguminosas, no mercado brasileiro.

Há poucas pesquisas para avaliação de especificidade e persistência de cepas de rizóbios. Além disso, a qualidade dos inoculantes produzidos e disponíveis no mercado nacional é, em geral, baixa.

Referências Bibliográficas

ALVES, R.T.; AMARAL, J.K. Inventário de espécies forrageiras introduzidas no Setor de Nutrição e Agrostologia (SNA) do IPEAS. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 37, n. 350, p.17-26, março/abril, 1984.

AMARAL, J.K.; ALVES, R.T.; DEL DUCA, L.O.A.; COSTA, N.L. **Forrageiras em destaque; para terras de arroz**. Pelotas: IPEAS, 1971. 18 p. (IPEAS. Circular, 51).

DAMÉ, P.R.V.; REIS, J.C.L.; SIEWERDT, L.; SILVA, J.B. da. Produção e qualidade da forragem de acessos de *Arachis pintoii* em condições de clima temperado no Litoral Sul do Rio Grande do Sul. **Agropecuária Clima Temperado**, Pelotas, v. 1, n. 2, p. 235-243, 1998.

MORAES, C.O.C.; OLIVEIRA, J.C.P.; REIS, J.C.L. **Trevo vesiculoso EMBRAPA-28 "Santa Tecla"**. Bagé: EMBRAPA-CPPSUL, 1994. 10 p. (EMBRAPA-CPPSUL. Circular Técnica, 9).

REIS, J.C.L. **"Cinco Cruzes"**: meio século de serviços para a pecuária gaúcha. Bagé: EMBRAPA-CNPO, 1987. 70 p. (EMBRAPA-CNPO. Documentos, 2).

REIS, J.C.L. **Pastagens em Terras Baixas**. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1998. 34 p. (EMBRAPA-CPACT. Circular Técnica, 7).

REIS, J.C.L.; ACEVEDO, A.S.; GONÇALVES, J.O.N. **Trevo branco cv. BR-1-Bagé**. Bagé: EMBRAPA - UEPAE de Bagé, 1980. 8 p. (EMBRAPA-UEPAE de Bagé. Circular Técnica, 2).

Avaliação de forrageiras para terras baixas

Jorge Fainé Gomes
Paulo Ricardo Garcia Martins

Essa linha de pesquisa, que começou a ser desenvolvida nos anos 60, pelo Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Sul - IPEAS, foi retomada com maior intensidade após a criação do Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas - CPATB. Um amplo trabalho de introdução de forrageiras identificou as espécies e cultivares com maior adaptação, principalmente, às condições de solo, as quais passaram a ser objetos de avaliações mais detalhadas.

Num primeiro momento, foram priorizados experimentos com forrageiras de estação fria, gramíneas e leguminosas, anuais e perenes, avaliadas sob corte em áreas adubadas conforme a análise de solo e as recomendações da Comissão de Fertilidade do solo - RS/SC (1987). As determinações incluíam a produção total de matéria seca (Kg/ha/ano de MS), os teores de proteína bruta (% PB) e de fibra em detergente neutro (% FDN), bem como a distribuição estacional da produção de forragem. Alguns resultados destes experimentos, que foram conduzidos durante três anos, são mostrados nas tabelas seguintes:

Tabela 1. Produção de matéria seca (MS) e teores médios de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) das gramíneas anuais de estação fria.

Espécies / cultivares	MS (kg/ha)	PB (%)	FDN (%)
<i>Avena strigosa</i> (aveia preta) cv. IAPAR-61	5.160	16,2	52,1
<i>Avena sativa</i> (aveia branca) cv. UPF-16	3.769	15,4	52,6
<i>Lolium multiflorum</i> (azevém) cv. Comum	4.271	17,5	53,4
<i>Secale cereale</i> (centeio) cv. BR-1	3.094	15,8	52,9

cv = cultivar

Tabela 2. Produção de matéria seca (MS) e teores médios de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) das leguminosas anuais de estação fria.

Espécies / cultivares	MS (kg/ha)	PB (%)	FDN (%)
<i>Vicia angustifolia</i> (Ervilhaca de folha estreita)	2.305	22,1	43,2
<i>Lotus subbiflorus</i> cv. El Rincón	5.552	20,5	37,1
<i>Trifolium resupinatum</i> (Trevo persa) cv. Kyambro	3.746	19,8	38,2
<i>Trifolium subterraneum</i> (Trevo subterrâneo) cv. Woogenellup	4.211	19,2	37,7
<i>Trifolium vesiculosum</i> (Trevo vesiculoso) cv. Embrapa 28	3.884	18,3	38,7

cv = cultivar

Tabela 3. Produtividade total de matéria seca (MS) e teores médios de proteína bruta (PB) e de fibra em detergente neutro (FDN) de leguminosas forrageiras perenes de estação fria (31/05/94 a 27/12/95).

Espécie / cultivar	MS (kg/ha)	PB (%)	FDN (%)
<i>Lotus corniculatus</i> (Cornichão) cv. Ganador	11.381 a	18,6 d	36,6 c
<i>Trifolium pratense</i> (Trevo vermelho) cv. LE-116	9.115 b	19,8 c	40,1 a
<i>Lotus pedunculatos</i> cv. Maku	8.836 b	23,5 a	38,6 b
<i>Trifolium repens</i> (Trevo branco) cv. BR1-Bagé	7.073 b	21,3 b	35,1 c

cv = cultivar

Tabela 4. Distribuição estacional da produção relativa (%) de MS de forrageiras anuais de inverno.

Espécie / cultivar	outono	inverno	primavera
<i>Avena strigosa</i> (Aveia preta) cv. IAPAR-61	63	28	9
<i>Lolium multiflorum</i> (Azevém) cv. Comum	14	30	56
<i>Lotus subbiflorus</i> cv. El Rincón	19	9	72
<i>Avena sativa</i> (Aveia branca) cv. UPF-16	64	26	10
<i>Trifolium subterraneum</i> (Trevo subterrâneo) cv. Woogenellup	39	3	58
<i>Trifolium resupinatum</i> (Trevo persa) cv. Kyambro	9	16	75
<i>Secale cereale</i> (Centeio) cv. BR-1	70	25	5
<i>Trifolium vesiculosum</i> (Trevo vesiculoso) cv. Embrapa 28	23	2	75
<i>Vicia angustifolia</i> (Ervilhaca de folha estreita)	44	43	13

cv = cultivar

Os resultados mostraram que, de maneira geral, as produções totais de MS foram baixas, tanto em relação ao potencial de produção das espécies temperadas, como em relação aos rendimentos relatados em experimentos desenvolvidos em outras condições de solo e clima. Outra constatação interessante refere-se ao fato de que algumas leguminosas apresentaram rendimentos de MS semelhantes aos das gramíneas mais produtivas.

Considerando-se a superior qualidade da forragem das leguminosas, isto pode ser uma indicação para que sejam priorizadas a implantação e utilização de pastagens com estas espécies, em terras baixas.

As gramíneas azevém 'comum' e aveia preta 'IAPAR 61 Ibiporã', destacaram-se pelas altas produtividades de forragem, bem como as leguminosas do gênero *Lotus*, cujas espécies perenes destacaram-se também por apresentar razoável crescimento de verão.

Pesquisa e desenvolvimento de forrageiras e pastagens para sistemas de produção de leite

Com o início das ações de P&D em pecuária de leite, entendeu-se como adequado o direcionamento dos trabalhos com forrageiras para as necessidades e peculiaridades dos sistemas de produção de leite, considerando-se as características da Região de Clima Temperado. Com este enfoque, passou-se a considerar duas direções (linhas de pesquisa) para avaliação de forrageiras: pastagens e corte/conservação.

Desenvolveu-se um trabalho de avaliação de gramíneas sob corte, estudando freqüências de corte e adubação nitrogenada, que incluiu espécies de estação fria (azevém e aveia preta), bem como espécies de estação quente (milheto e capim-papuã). Os resultados mostraram, por exemplo, que o azevém LE 284 apresentou rendimentos crescentes de MS até doses de 280 Kg/ha de N, igualmente respondendo ao aumento dos intervalos entre cortes. Mostraram também que o capim-papuã atingiu altas produtividades de forragem, mesmo com uma dose de N equivalente à metade da recomendação pela análise do solo (70 Kg/ ha). Curiosamente, os teores de FDN da forragem desta espécie não diferiram muito entre os intervalos de corte estudados (Tabela 5). As produções totais de MS do milheto foram baixas, mesmo nas doses mais altas de N, revelando a pouca adaptação desta espécie às condições de drenagem deficiente (Tabela 6).

Tabela 5. Produção total de MS e teores médios de PB e FDN da forragem de capim-papuã submetido a doses de N e intervalos de corte (IC) em solo hidromórfico, na Região Litoral Sul do Rio grande do Sul. Capão do Leão, 2001.

IC (dias)	Doses de N (kg/ha)								
	70			140			180		
	MS (kg/ha)	PB (%)	FDN (%)	MS (kg/ha)	PB (%)	FDN (%)	MS (kg/ha)	PB (%)	FDN (%)
21	13377	11,3	66,9	16510	13,4	65,5	20088	15,8	63,9
35	15009	9,2	64,3	17365	8,7	64,2	17854	11,1	63,9
49	21622	7,5	63,6	20530	9,1	62,0	20128	10,9	63,2

Tabela 6. Produção de matéria seca (MS) e teores médios de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) do milheto comum em função de doses de nitrogênio (N) - Capão do Leão, RS (2001).

Indicadores	Doses de N (kg /ha)					Médias
	0	100	200	300	400	
MS - kg / ha	2.356	4.333	5.470	5.767	5.224	4.630
PB - %	9,2	12,1	14,1	16,1	16,5	13,6
FDA - %	34,8	34,8	34,1	33,0	32,0	33,7
FDN - %	70,4	69,8	68,7	68,1	67,1	68,8

Unidades de observação

Paralelamente aos experimentos, passou-se a desenvolver um acompanhamento em Unidades de Observação, visando conhecer o comportamento de pastagens nos sistemas de produção de leite da região. A partir de coletas mensais ou quinzenais de amostras, determinaram-se as produções totais (anuais) de matéria seca, e as curvas de crescimento e de valor nutricional das pastagens. Foram obtidas também informações sobre a disponibilidade e desaparecimento de MS, para estimativas do consumo de MS e da eficiência de utilização das pastagens. As figuras 1 a 3 mostram alguns resultados referentes a pastagens de azevém + aveia preta + cornichão, manejadas sob pastoreio rotativo com vacas em lactação, em Santa Vitória do Palmar, RS. Nessa Unidade de Observação, o potreiro A era uma pastagem de azevém anual e pequena participação de trevo branco e o potreiro B aveia preta comum e *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón.

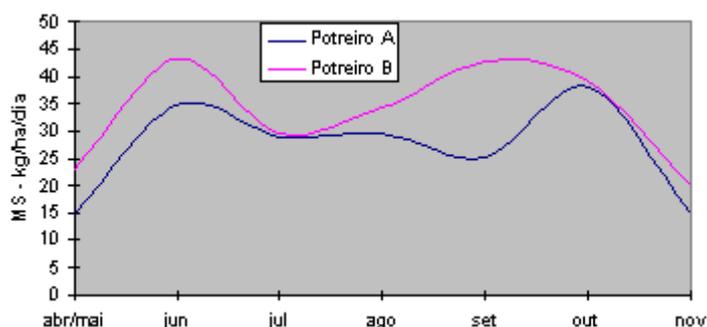


Figura 1. Curvas de crescimento das pastagens de estação fria numa unidade de produção de leite em Santa Vitória do Palmar - 1999.

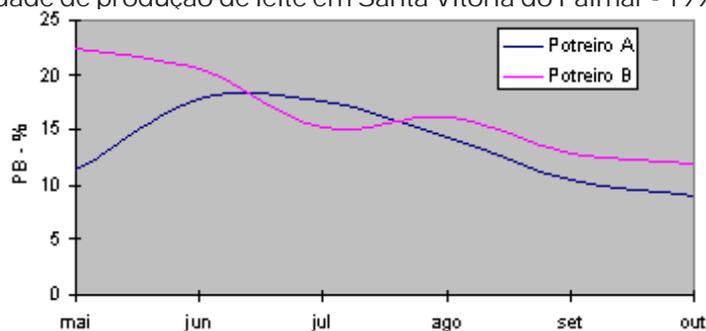


Figura 2. Curvas dos teores de proteína bruta (PB) das pastagens de estação fria numa unidade de produção de leite em Santa Vitória do Palmar - 1999.

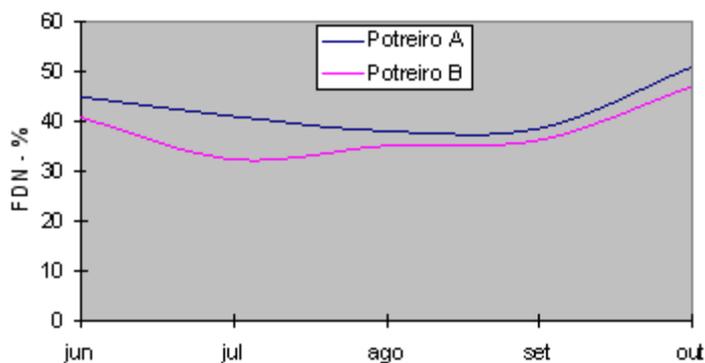


Figura 3. Curvas dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) de pastagens de estação fria numa unidade de produção de leite em Santa Vitória do Palmar - 1999.

Avaliação de forrageiras perenes de verão

Experimentos com forrageiras perenes de estação quente também foram realizados em terras baixas, buscando-se além de adaptação, a identificação de espécies com maior qualidade de forragem. Foram realizadas avaliações com forrageiras de porte baixo, numa simulação de pastoreio rotativo em que o efeito animal também esteve presente (método *mob grazing*). Os resultados do primeiro ano são mostrados nas Tabelas 7 e 8, onde se destacam o capim-nilo (*Acroceras macrum*) cv. Epagri 311, e o amendoim forrageiro (*Arachis pinto*) cv. Alqueire 1.

Tabela 7. Produtividade de MS (kg/ha) de forrageiras perenes de estação quente em solo hidromórfico na Região Sul do Rio Grande do Sul - 2001.

Espécie / cultivar	09/10 2001	13/11 2001	13/12 2001	16/01 2002	19/02 2002	21/03 2002	06/15 2002	Total
<i>Acroceras macrum</i> (Capim-nilo) cv. Epagri 311	1.741	2.185	1.875	2.311	2.380	1.170	1.011	12.671
<i>Arachis pintoii</i> (Amendoim forrageiro) cv. Alqueire 1	1.151	2.129	1.719	2.380	1.842	793	769	10.781
<i>Acroceras macrum</i> (Capim-nilo) MEF 3916	1.204	1.255	1.475	1.595	1.713	799	541	8.580
<i>Hemarthria atissima</i> (Hemátria) cv. Iapar 37 Preferida	1.113	1.678	1.272	1.331	1.550	691	524	8.157
<i>Hemarthria atissima</i> (Hemátria) BRA – 364875	954	1.437	1.308	1.488	1.346	885	458	8.014
<i>Cynodon sp.</i> cv Tifton 85	1.045	1.052	1.316	1.248	1.412	937	624	7.632
<i>Paspalum saureae</i> cv. Pensacola	767	1.275	1.292	1.507	1.178	873	495	7.415

cv = cultivar

Tabela 8. Teores de proteína bruta (PB), cálcio (Ca), fósforo (P), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN) e valor relativo nutricional (VRN) de forrageiras perenes de estação quente - 2001.

Espécie / cultivar	PB%	Ca g/Kg	P g/Kg	FDA %	FDN %	VRN
<i>Arachis pintoi</i> (Amendoim forrageiro) cv. Alqueire 1	23.5 a	14.8 a	4.0 a	31.8 b	50.8 d	117
<i>Acroceras macrum</i> (Capim-nilo) cv. Epagri 311	13.9 b	3.3 b	3.5 ab	35.4 a	65.8 c	87
<i>Acroceras macrum</i> (Capim-nilo) MEF 3916	13.0 bc	4.1 b	3.3 b	36.3 a	67.0 bc	84
<i>Hemarthria altissima</i> (Hemátria) cv. Iapar 37 Preferida	1.2 c	3.2 b	3.6 ab	34.5 a	69.1 b	83
<i>Hemarthria altissima</i> (Hemátria) BRA – 364875	11.8 c	3.3 b	3.3 b	36.2 a	72.6 a	78
<i>Cynodon sp.</i> cv Florakirk	12.5 bc	3.5 b	3.8 ab	35.8 a	73.6 a	77
<i>Cynodon sp.</i> cv Tifton 85	12.3 bc	3.6 b	3.4 ab	36.0 a	74.0 a	76

cv = cultivar

Linhas de pesquisa com avaliação de produção animal em pastagens também passaram a ser desenvolvidas com o rebanho leiteiro experimental. Constatou-se que, com ofertas adequadas de forragem, não houve necessidade de suplementação alimentar na recria de novilhas da Raça Jersey em pastagens de azevém + aveia preta.

Atualmente, estão sendo iniciados trabalhos de avaliação de produção de leite a pasto, utilizando as espécies que se destacaram nos experimentos anteriores.

Referências Bibliográficas

GOMES, J.F.; REIS, J.C.L.; STUMPF JR, W. **Curvas de produção e qualidade de forrageiras anuais de estação fria na região litoral sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. 4 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 22).

GOMES, J.F.; REIS, J.C.L.; STUMPF JR, W. **Curvas de crescimento e qualidade da forragem de leguminosas perenes de estação fria no litoral sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 3 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 34).

GOMES, J.F.; OLIVEIRA, J.T.; STUMPF JR, W. **Comportamento de duas pastagens em uma unidade de produção de leite de Santa Vitória do Palmar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 4 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 37).

GOMES, J.F.; STUMPF JR, W., RIBEIRO, M.E.R. **Manejo de gramíneas forrageiras na região litoral sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2001. 2 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 46).

GOMES, J.F.; STUMPF JR, W., RIBEIRO, M.E.R. **Resposta do milheto comum a doses de nitrogênio em planossolo típico no litoral sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 3 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 86).

O melhoramento de azevém na Embrapa

Andréa Mittelmann

As atividades voltadas ao melhoramento do azevém anual (*Lolium multiflorum*) na Embrapa iniciaram-se em 1999 com a realização de coletas de germoplasma pelo pesquisador João Carlos Dias, da Embrapa Clima Temperado. Tendo em vista o longo tempo decorrido desde a introdução do azevém no Rio Grande do Sul, cerca de 150 anos, havia a expectativa de obter populações com alto grau de adaptação às diferentes condições de solo e clima do Estado. As sementes coletadas deram origem a experimentos pioneiros, que demonstraram a existência de variabilidade entre essas populações (Dias et al., 2001).

A partir de 2002, houve a retomada das atividades, com o estabelecimento do Banco Ativo de Germoplasma de Azevém e de um Programa de Melhoramento de Azevém, conduzido em parceria pela Embrapa Gado de Leite, Embrapa Clima Temperado e Embrapa Pecuária Sul.

A necessidade de cultivares melhoradas de azevém tem sido apresentada repetidamente como uma das principais demandas dos pecuaristas, especialmente daqueles envolvidos com a produção de leite. Entre os problemas apontados está a distribuição estacional da produção de forragem, pois o azevém comum tem seu pico de produção na primavera, época em que grande parte das forrageiras subtropicais também atinge elevadas taxas de crescimento, deixando muitas vezes de cumprir com a função de suprir o período de vazio forrageiro do outono-inverno (Fontaneli

& Fontaneli, 2000). Da mesma forma, os diferentes sistemas de produção em que o azevém é utilizado trazem desafios. Nas áreas de integração lavoura-pecuária há grande interesse por um azevém precoce que produza mais no outono-inverno e feche seu ciclo mais cedo para viabilização da cultura de verão.

Outro sistema de produção ocorre nas terras de várzea, onde predomina a cultura do arroz irrigado em rotação com a pecuária. Somente no Rio Grande do Sul são cerca de 5,4 milhões de hectares de terra de várzea caracterizada por solos hidromórficos, nos quais freqüentemente ocorre excesso de umidade, sendo necessárias variedades com tolerância ao encharcamento. Na Região Sudeste, o clima se caracteriza por ser mais quente e pela época de seca que ocorre entre os meses de abril a outubro. Nessa região, o azevém tem sido recomendado para cultivo em áreas irrigáveis. As condições climáticas diferenciadas exigem a seleção de cultivares mais adaptadas. Outro aspecto a ser abordado pelo melhoramento é a crescente incidência de doenças em pastagens de azevém, prejudicando principalmente a produção de sementes. As doenças de maior importância para o azevém são a ferrugem da folha, responsável pelo insucesso de várias tentativas de introdução de cultivares, e, mais recentemente, a brusone, causada por *Pyricularia grisea*. A brusone, tradicionalmente um problema em lavouras de arroz, tem sido detectada causando danos ao azevém em diferentes locais no mundo, inclusive no Rio Grande do Sul (Nunes et al., 2002).

Assim, o Programa de Melhoramento de Azevém da Embrapa tem como objetivo desenvolver cultivares de azevém mais produtivas e adaptadas às diferentes condições de solo, clima e sistema de cultivo das Regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Populações-base

Na Região Sul do Brasil, o azevém encontra-se naturalizado e as populações se mantêm ao longo dos anos, graças à grande capacidade de ressemeadura natural da espécie. Quando a área é utilizada para pecuária, o manejo deve procurar favorecer a ressemeadura. O programa de melhoramento tem trabalhado essencialmente com populações locais. Esta decisão visa aproveitar a adaptação ao ambiente, desenvolvida ao longo de anos de seleção natural. Um forte indício das vantagens dessa adaptação é

o alto grau de tolerância à ferrugem que estas populações apresentam, se comparadas a genótipos introduzidos de outros países. Entretanto, o cruzamento com populações introduzidas poderá ser de interesse para introgressão de algumas características de interesse, como a tolerância a brusone.

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Azevém conta atualmente com 70 populações, sendo 10 resultantes de introdução e 60 de coleta. Recentemente, foi realizado um estudo com o objetivo de verificar a abrangência e distribuição geográfica das populações conservadas neste BAG, e direcionar futuras coletas (Figura 1).

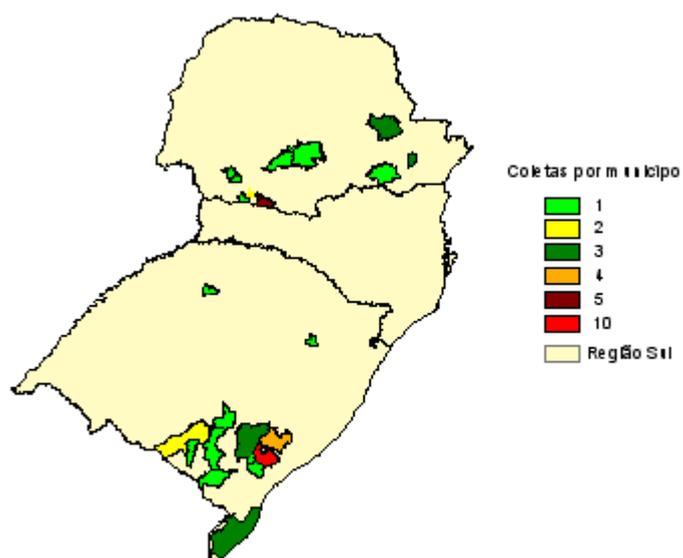


Figura 1. Número de acessos no Banco Ativo de Germoplasma de azevém, por município de coleta.

Tabela 1. Mesorregiões e municípios da Região Sul do Brasil representados no Banco Ativo de Germoplasma de Azevém.

Rio Grande do Sul	Paraná
Sudeste Rio-Grandense	Sudoeste Paranaense
Canguçu	Dois Vizinhos
Capão do Leão	Verê
Herval	Vitorino
Morro Redondo	Pato Branco
Pelotas	
Pinheiro Machado	Centro-Sul Paranaense
Santana da Boa Vista	Candói
Santa Vitória do Palmar	Clevelândia
São Lourenço do Sul	Guarapuava
Sudoeste Rio-Grandense	Centro Oriental Paranaense
Bagé	Castro
Hulha Negra	
Nordeste Rio-Grandense	Metropolitana de Curitiba
Farroupilha	Curitiba
	Lapa
Noroeste Rio-Grandense	
Condor	

De acordo com a classificação de Mesorregiões do IBGE (IBGE, 2003), a maior concentração de acessos ocorreu no Sudeste Rio-Grandense, com 25 populações (Figura 1). No Paraná, o maior número de coletas corresponde à Mesorregião do Sudoeste Paranaense. Estão representados também no BAG de azevém o Sudoeste Rio-Grandense, Nordeste Rio-Grandense e Noroeste Rio-Grandense, o Centro-Sul Paranaense, o Centro Oriental Paranaense e a Mesorregião Metropolitana de Curitiba. No total, estão representados 23 municípios (Tabela 1). A espacialização dos acessos do BAG de azevém permitiu identificar regiões onde devem ser priorizadas futuras expedições de coleta, mostrando que a coleção ainda é pouco representativa da região de ocorrência e cultivo da espécie, sendo importante a aquisição de maior número de acessos (Mittelmann et al., 2004a). Populações com dados incompletos de passaporte foram excluídas do estudo.

Estratégias de melhoramento

Como estratégias de melhoramento, optou-se, na fase inicial do programa, pela avaliação de populações e, para seleção intrapopulacional, pela seleção massal. No ano de 2002, 24 populações de azevém, entre coletadas e introduzidas, foram comparadas em um experimento desenvolvido na Embrapa Pecuária Sul (Mittelmann et al., 2004b). Houve diferença significativa entre populações para produção acumulada de matéria seca (Tabela 2).

Tabela 2. Produção acumulada de matéria seca (kg.ha⁻¹) em populações de azevém. Bagé, 2002.

População	PS acumulada
ETB AZ 078	5243,0 a
CPPSUL 001	4744,0 ab
ETB AZ 077	4689,9 ab
Jeanne	4626,8 ab
Hercules	4578,1 ab
Tetragold	4498,8 ab
Riga	4497,2 ab
ETB AZ 055	4489,1 ab
ETB AZ 096	4474,5 ab
ETB AZ 071	4392,9 ab
ETB AZ 080	4357,8 ab
ETB AZ 022	4296,2 ab
ETB AZ 003	4195,1 ab
ETB AZ 089	4137,2 ab
ETB AZ 079	4073,8 ab
INIA Cetus	3907,2 ab
ETB AZ 097	3831,0 ab
ETB AZ 049	3702,8 ab
INIA Titán	3458,8 ab
ETB AZ 007	3393,3 ab
Kemal	3318,6 ab
Zorro	3289,8 ab
ETB AZ 085	3265,3 ab
ETB AZ 011	3179,5 b

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

Também foram detectadas diferenças entre populações quanto à distribuição da produção (Figuras 2 e 3). Tanto a curva de produção acumulada como a de taxa de produção mostram que existem populações com um crescimento inicial mais rápido (p.ex. ETB AZ 003) e algumas mais tardias (ETB AZ 096 e INIA Titán), embora a maioria das populações se comporte de forma intermediária. Atualmente, as melhores populações estão sendo avaliadas em sete locais, junto com novas populações acrescentadas ao BAG.

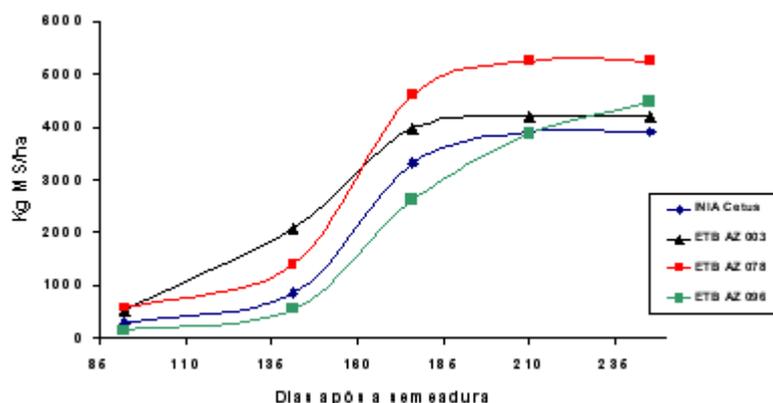


Figura 2. Curva de produção acumulada de forragem de quatro populações de azevém.

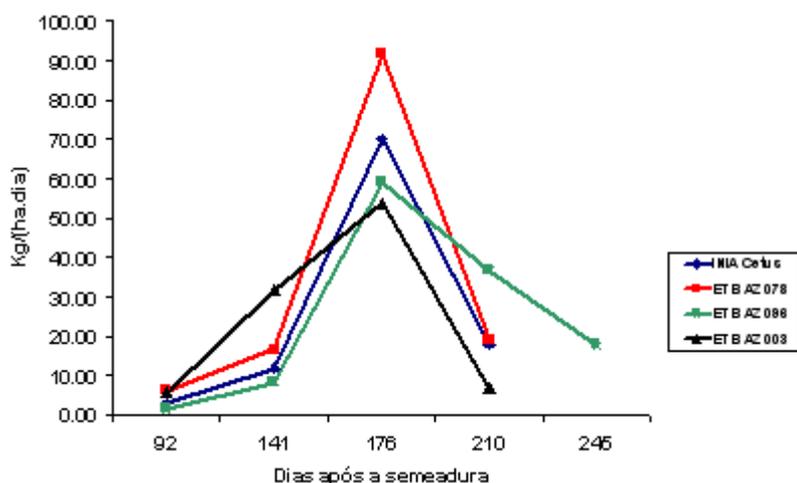


Figura 3. Taxa de produção de forragem de quatro populações de azevém.

Do ponto de vista intrapopulacional, também foi detectada grande variabilidade para caracteres de interesse do melhoramento. Como exemplo, podemos apresentar o caráter altura de planta que, medido cerca de 90 dias após a semeadura, estima a produção precoce de matéria seca (Figura 3).

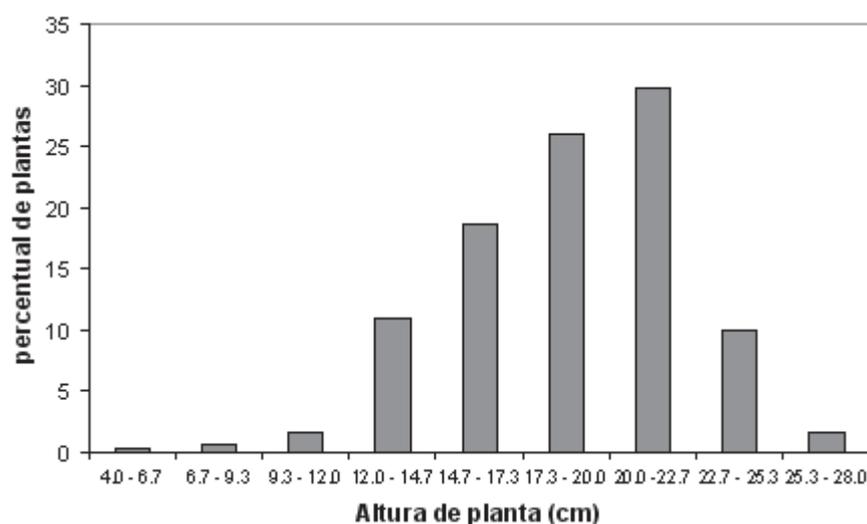


Figura 4. Distribuição de frequência da variável altura na população CNPGL 153 Pelotas, 2004.

Na população estudada, o intervalo entre as medidas extremas de altura de planta foi superior a 20 centímetros. Apesar de sujeita também a efeitos de ambiente, essa ampla variação é indicativa de diferenças genéticas entre as plantas avaliadas. A variabilidade intrapopulacional está sendo explorada por meio de seleção recorrente fenotípica simples, também denominada seleção massal, que implica em vários ciclos de avaliação, seleção e recombinação e em que os indivíduos são selecionados com base no próprio fenótipo. Este método de seleção foi adotado por sua simplicidade e baixo custo e por se mostrar eficiente em espécies com alta variabilidade intrapopulacional, o que é o caso do azevém. Além disso, ao invés de um programa de melhoramento centralizado, a seleção é realizada em vários locais, procurando manter características de adaptação aos diferentes ambientes.

Lançamento de cultivares

Além das atividades necessárias para a seleção de uma nova cultivar, existe uma série de exigências para que ela possa ser colocada no mercado. É necessário que seja feito o registro da cultivar junto ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares, vinculado ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Em 23/06/2003 foram publicados no Diário Oficial da União os requisitos mínimos para o registro de cultivares de azevém. São necessários pelo menos dois anos de experimentação, em um mínimo de três locais. Nos experimentos a nova cultivar é comparada com cultivares já registradas quanto a caracteres morfológicos e de produção.

A legislação brasileira permite também às entidades obtentoras de cultivares o pedido de proteção da cultivar. No caso do azevém, para que isso seja possível é necessário ainda que seja publicada a listagem oficial dos descritores mínimos para a espécie.

Projetos em andamento

As atividades de melhoramento estão vinculadas em sua maioria ao projeto "Melhoramento genético de azevém: pastagem de qualidade para o agronegócio do leite e da carne nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil", financiado pela Embrapa e do qual fazem parte a Embrapa Gado de Leite, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Pecuária Sul, Embrapa Trigo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal de Pelotas e Universidade Estadual de Ponta Grossa. Existem também atividades financiadas pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), por meio do projeto "Melhoramento de azevém: seleção para produtividade e precocidade" e pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), com o projeto "Estratégia de prospecção de genes de interesse agrônomo", sendo este coordenado pelo Laboratório de Genômica da Universidade Federal de Pelotas. O projeto "Seleção de espécies forrageiras para sistemas silvipastoris" é coordenado pela Embrapa Pecuária Sul e Embrapa Florestas, e conta com recursos da Embrapa.

Novas ações de pesquisa

Ao longo do trabalho, novas necessidades têm sido observadas e o programa busca atendê-las prontamente. Entre as ações que estão iniciando ou deverão iniciar em 2005 destacam-se: criação de um programa de conservação *in situ* de populações de azevém; caracterização citogenética das populações existentes no Banco de Germoplasma, em parceria com a Universidade do Contestado (Concórdia, Santa Catarina); seleção para tolerância ao frio, visando maior produção de forragem durante o inverno e expansão das atividades relacionadas à tolerância a moléstias, envolvendo ferrugem da folha e do colmo (*Puccinia spp.*), giberela (*Gibberella zeae*) ergot (*Claviceps purpurea*).

Referências Bibliográficas

DIAS, J.C.A.; GOMES, J.F.; INFELD, J.A. **Avaliação de genótipos de azevém anual em solos hidromórficos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2001. 3 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 42).

FONTANELI, R.S.; FONTANELI, R.S. Subsídio ao planejamento forrageiro para produção de leite em pastagens durante o ano todo. In: FONTANELI, R.S.; DURR, J. W.; FONTANELLI, R.S. (Ed.) **Sistema de produção de leite**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2000. p. 59-84.

IBGE. **Malha municipal digital do Brasil**: situação em 2001 - projeção geográfica. v.1. Rio de Janeiro, 2003. 1 CD-ROM.

MITTELMANN, A.; GARRASTAZÚ, M.C.; CASTRO, C.M. Distribuição das coletas de germoplasma de azevém (*Lolium multiflorum*) no Brasil. In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL, 20; Salto, 2004. **Memorias...** Montevideo: Faculdade de Agronomia, 2004a. p. 109-110.

MITTELMANN, A.; LÉDO, F.J.S.; J.F.; POLI, C.H.E.C.; MORAES, C.O.C.; NESKE, M.Z. Avaliação de populações de azevém quanto à produção de forragem e distribuição da produção ao longo do ciclo. In: REUNIÃO

ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41; 2004, Campo Grande. **Anais**. Campo Grande: SBZ, 2004b. 1 CD-ROM.

NUNES, C.D.M.; BRANÇÃO, N; RODRIGUES R.C.; REIS, J.C. Ocorrência de brusone em azevém. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27 (Suplemento), p. 803, resumo S231, 2002.

Seleção de genótipos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*) tolerantes ao frio: Início de um programa de melhoramento genético¹

Caroline Marques Castro

Introdução

Algumas espécies forrageiras contribuem com o manejo sustentável, ajudando a regenerar solos degradados e incorporando nitrogênio ao sistema produtivo. Existem em torno de 18.000 espécies de leguminosas forrageiras no mundo, destas, cerca de 1.000 a 1.200 mostram potencial para uso em cultivo (Kretschmer, 1988). Entre os diversos gêneros da família *Fabaceae*, as espécies forrageiras do gênero *Arachis*, em especial as duas únicas espécies da seção *Caulorrhizae*, *A. repens* e *A. pintoï*, exclusivas da flora brasileira, tem se destacado no cenário agrícola mundial em função da sua adaptação a vários ambientes, fácil estabelecimento vegetativo, disponibilidade de acessos que produzam sementes ou não, tolerância ao sombreamento, incorporação de nitrogênio atmosférico, persistência, rendimento e qualidade da forragem (Pizarro, 2001; Jones, 2001; Ladeira et al., 2002).

Por muitos anos, a pesquisa forrageira com espécies da seção *Caulorrhizae* ficou limitada à comparação do desempenho agrônomo de um único acesso de *A. pintoï* (BRA-013251), com acessos de espécies de outros gêneros (Valls, 1992). A partir desse genótipo foram lançadas quatro cultivares em diferentes países: 'Amarillo' na Austrália, 'Mani Forrajero Perenne' na Colômbia, 'Pico Bonito' em Honduras e 'Amarillo-MG-100' no Brasil (Paganella e Valls, 2002).

¹ Projeto com apoio da FAPERGS

O bom desempenho encontrado no genótipo BRA-013251 incentivou a avaliação de outros acessos, os quais deram origem a novas cultivares. No Hawaí, foi lançada a cultivar 'Golden Glory', no Panamá a 'Multilinha do Panamá' e na Costa Rica a cultivar 'Porvenir' (Argel e Villarreal, 1998). No Brasil foram lançadas mais duas cultivares, 'Belmonte' na Bahia, e 'Alqueire-1' no Rio Grande do Sul (Paganella e Valls, 2002).

Mesmo sendo uma espécie com origem e distribuição geográfica nos trópicos, *A. pintoi* tem mostrado boa adaptação às condições edafoclimáticas da região Sul do Brasil (Damé et al., 1998; Perez et al., 2001). Os ganhos de peso vivo em pastagens da cultivar 'Alqueire-1' no Rio Grande do Sul atingem 500 kg/ha/ano, o que o coloca em nível de igualdade com forrageiras temperadas de alta qualidade, como alfafa e alguns trevos (Perez et al., 2001).

A região Sul do Brasil possui um rebanho bovino com cerca de 25 milhões de animais, sendo responsável por 18,06 % da produção de carne bovina brasileira e por 26,02 % da produção nacional de leite (FNP, 2003a). Além disso, a área colhida de citros (FNP, 2003b), pêssego (FNP, 2003c) e uva (FNP, 2003d) no Sul do Brasil chega a 114 mil hectares. Embora a cultivar 'Alqueire-1' seja uma excelente opção para cultivo nas condições de clima subtropical, o potencial de uso de espécies da secção *Caulorrhizae* na região Sul, tanto para alimentação animal, como para cobertura de solo, coloca a busca por genótipos adaptados às condições edafoclimáticas do Sul do Brasil, como uma atividade fundamental para assegurar a expansão do cultivo de amendoim forrageiro na região.

O presente trabalho tem como objetivo selecionar genótipos de *Arachis pintoi* tolerantes ao frio e com potencial de uso como forrageira e/ou, como planta de cobertura do solo.

Metodologia

Germoplasma a ser avaliado:

Serão avaliadas populações F₂ oriundas de cruzamentos intra-específicos de *A. pinto* (Tabela 1), juntamente com as cultivares 'Amarillo-MG-100' e 'Alqueire-1'. Os pais envolvidos nos cruzamentos que deram origem às populações F₂ foram escolhidos em função de diversidade genética baseada em caracteres morfológicos (Tabela 2).

Tabela 1. Populações F₂ de *Arachis pinto* a serem avaliadas em campo experimental da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas/RS. Dados de passaporte dos pais envolvidos nos cruzamentos que deram origem às populações F₂ de *Arachis pinto*.

População	Combinação:	
1	V 6791-wf x W 205	
2	W 647 x V 6791-wf	
3	V 6791-wf x V 6784	

Coletor ¹	BRA- ²	Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Bacia hidrográfica
V 6784	015083	Santa Maria da Vitória/BA	13° 23' S	44° 05' W	450	São Francisco
V 6791-wf	031097	Fomosa/GO	15° 26' S	47° 21' W	600	Paraná
W 225	032450	Arinós/MG	16° 05' S	46° 23' W	560	São Francisco
W 647	034142	Buritópolis/GO	14° 25' S	46° 23' W	750	Paraná

¹Coletor: V = J.F.M. Valls; W = Werneck; G = W.C. Gregory; K = A. Krapovickas; Nc = Nuno Costa

²Código de acesso.

Tabela 2. Caracterização morfológica dos acessos da secção *Caulorrhizae* utilizados como genitores nas hibridações artificiais.

Espécie	Acesso	Cor da flor	Produção de sementes ^a	Tamanho dos folíolos
<i>A. pinto</i>	V 6784	amarela	abundante	pequeno
<i>A. pinto</i>	V 6791-wf	branca	abundante	médio
<i>A. pinto</i>	W 225	laranja	rara	médio
<i>A. pinto</i>	W 647	creme	abundante	médio

^aprodução de sementes em isolamento, em casa de vegetação.

Resultados parciais e estratégia de ação

Em outubro de 2004, foram colhidas sementes das três combinações híbridas, sendo 872 do cruzamento V6791-wf x W225; 408 do cruzamento W647 x V6791-wf; e 741 do cruzamento V6791-wf x V6784. Das 2.021 sementes colhidas, 250 de cada combinação híbrida serão postos para germinar em copos plásticos de 500 ml com solo estéril, em casa de vegetação da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS. Também serão semeadas 250 sementes das cultivares 'Amarillo MG-100' e 'Alqueire-1'.

O transplante para o campo experimental será realizado em janeiro de 2005. No local do experimento, serão monitoradas as variáveis temperatura e umidade relativa do ar, temperatura e umidade do solo. O delineamento adotado será de blocos completamente casualizados com quatro repetições. Cada parcela será composta por 50 indivíduos, os quais ocuparão uma área de 1,0 m² e estarão espaçados entre si por 0,50 m. As avaliações serão realizadas por planta individual.

Serão avaliados os seguintes caracteres:

- Diâmetro de estolho: Medido entre o terceiro e o quarto nó, sentido ápice do estolho/base, em três estolhos por planta, com o auxílio de um paquímetro eletrônico, aos 60 e 120 dias após o plantio.
- Densidade de estolhos: Aos 100 dias após o transplante das mudas e uma semana antes da avaliação da produção de sementes, será contado o número de estolhos por 0,50 m, em três pontos ao acaso por planta.
- Número de flores/área: Semanalmente será contado o número de flores utilizando-se um quadrado com dimensões de 0,30 x 0,30 cm, jogado ao acaso em cima de cada planta.
- Percentagem de cobertura do solo: Medida em percentagem de cobertura do solo por 0,50 m², a cada 30 dias, seguindo metodologia descrita por Toledo (1982).
- Produção de matéria seca: Será realizado um corte, rente ao solo, aos 60 e 120 dias após o transplante das mudas, sendo removida toda a parte

aérea da planta, e as amostras pesadas e retiradas sub-amostras para avaliação de matéria seca, sendo estas secas em estufa a uma temperatura de 65°C, e após 72 horas pesadas.

- Número de sementes/área: No mês de maio será realizada a colheita de sementes. Para a padronização da área de coleta de sementes será utilizado um quadrado de 0,50 x 0,50 m, ficando a planta centralizada neste quadrado, seguindo metodologia descrita por Castro (2003).

O germoplasma também será submetido a testes artificiais de frio. Trinta indivíduos de cada uma das populações F_2 juntamente com as cultivares 'Amarillo MG-100' e 'Alqueire-1' serão submetidos à temperatura de zero grau (0°C) em fitotron durante três horas. As plantas serão submetidas ao estresse de frio em dois estádios fenológicos, durante os períodos de dormência e de início da brotação. Os danos ao frio serão avaliados através de cortes histológicos do meristema apical, antes de serem submetidas ao estresse de frio, dez pontos de crescimento por planta serão marcados, para posterior avaliação dos danos. Será analisada a percentagem de raízes mortas, medida em 100 raízes ao acaso por planta. Após, as plantas serão mantidas em casa de vegetação, para avaliação a cada dez dias do índice de rebrote, medido através do número de folhas/estolho, durante 90 dias.

Resultados e Impactos Esperados:

Detectada a variabilidade no germoplasma avaliado, será possível a seleção de genótipos superiores para a otimização do ganho genético, permitindo a formação de constituições genéticas de elevado grau de tolerância ao frio, grande produtividade de forragem e capacidade de cobertura do solo, dando início a um programa de melhoramento de amendoim forrageiro no Rio Grande do Sul, vindo a disponibilizar, em um futuro próximo, forrageiras de excelente qualidade e com usos múltiplos, para cultivo em ecossistemas do Sul do Brasil.

Referências Bibliográficas

ARGEL, P.; VILLAREAL, M. **Nuevo maní forrajero perenne (*Arachis pintoi* Krapovickas y Gregory)** Cultivar Porvenir (CIAT 18744): leguminosa

herbácea para alimentación animal, el mejoramiento y conservación del suelo y el embellecimiento del paisaje. San José: CIAT, 1998, 32 p.

CASTRO, C.M. **Caracterização da variabilidade genética de acessos de elite, híbridos e populações segregantes de espécies forrageiras de *Arachis*, com vistas a sua incorporação ao cultivo em sistemas agrícolas sustentáveis**, 2008. 170 p. Tese (Doutorado em Genética)-Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2003.

DAMÉ, P.R.V.; REIS, J.C.L.; SIEWERDT, L.; SILVA, J. B. Produção e qualidade da forragem de acessos de *Arachis pintoii* em condições de clima temperado no Litoral Sul do Rio Grande do Sul. **Agropecuária Clima Temperado**, Pelotas, v. 1, p. 235-243, 1998.

FNP Consultoria e AgrolInformativos. Rebanho bovino brasileiro. **Anualpec**, São Paulo, 2003a. p. 77.

FNP Consultoria e AgrolInformativos. Laranja: área colhida. **Agrianual**, São Paulo, 2003b. p. 310.

FNP Consultoria e AgrolInformativos. Pêssego: área colhida. **Agrianual**, São Paulo, 2003c. p. 447.

FNP Consultoria e AgrolInformativos. Uva: área colhida. **Agrianual**, São Paulo, 2003d. p. 542.

JONES, R.M. Evaluation of legumes and grasses in coastal south-east Queensland. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v. 35, p. 85-95, 2001.

KRETSCHMER JR., A. E. Consideraciones sobre factores que afectan la persistencia de leguminosas forrajeras tropicales. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 10, p. 28-33, 1988.

LADEIRA, M.M.; RODRIGUEZ, N.M.; BORGES, I.; GONÇALVES, L.C.; SALIBA, E.O.S.; BRITO, S.C.; SÁ, L.A.P. Avaliação de feno de *Arachis pintoí* utilizando o ensaio de digestibilidade *in vivo*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, p. 2350-2356, 2002.

PAGANELLA, M.B.; VALLS, J.F.M. Caracterização morfo-agronômica de cultivares e acessos selecionados de *Arachis pintoí* Krapov. & W.C. Gregory (*LEGUMINOSAE*). **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 24, p. 23-30, 2002.

PEREZ, N.B.; NABINGER, C.; MARASCHIN, G.E. Desenvolvimento, lançamento e adoção de uma cultivar de amendoim forrageiro - *Arachis pintoí*, *Krapovickas & Gregory* - para o sul do Brasil. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 3., 2001, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2001. p. 90-93.

PIZARRO, E.A. Progressos en la inserción de especies forrajeras de *Arachis* en la matriz agrícola latinoamericana y mundial. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 3., 2001, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2001. p. 94-97.

TOLEDO, J.M. **Manual para la evaluación agronómica**. Cali: CIAT, 1982. 168 p.

VALLS, J.F.M. Origem do germoplasma de *Arachis pintoí* disponível no Brasil. In: REUNIÃO SAVANAS, 1., 1992, Brasília. **Resumos...** Cali: CIAT; Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1992. p. 81-96.

A citogenética e o melhoramento de forrageiras

Vânia Helena Techio
Lisete Chamma Davide
Antônio Vander Pereira

A citogenética é a ciência que estuda os cromossomos em suas diferentes conformações durante o ciclo celular. A importância crescente dessa ciência pode ser avaliada pelos progressos nas áreas da saúde, em relação aos diagnósticos; na agropecuária, pelas contribuições na definição de homologias genéticas e transferência de genes e nos estudos evolutivos, auxiliando na reconstrução de filogenias e delimitações taxonômicas.

Especificamente em relação ao melhoramento genético, a citogenética é considerada ferramenta de suporte indispensável nas etapas de planejamento, coleta e seleção de genótipos, manipulação e monitoramento do programa. O sucesso de um programa de melhoramento depende do conhecimento da diversidade genética, do entendimento da estrutura citogenética e nível de ploidia e das relações filogenéticas entre os genótipos, as quais podem ser obtidas por meio de avaliações citogenéticas. Essas informações são fundamentais na definição da participação dos complementos cromossômicos das espécies na formação de híbridos intra ou interespecíficos, possibilitando explorar a variabilidade genética e contribuir com o aumento da produção e melhor adaptação das espécies às diferentes condições edafoclimáticas.

Em gramíneas forrageiras, a melhoria das cultivares atuais depende da utilização da variabilidade genética encontrada no germoplasma de espécies pertencentes a conjuntos gênicos próximos ou de espécies silvestres relacionadas às cultivadas para conseguir a combinação alélica ideal. Entretanto, em alguns casos, a exploração pode limitar-se a

mecanismos de isolamento reprodutivo, especialmente em cruzamentos interespecíficos e intergenéricos. Essas barreiras podem resultar em ausência de fertilização e inviabilidade dos híbridos.

Nessa condição, os conhecimentos das relações citotaxonômicas, da estrutura citogenética e da história evolutiva das espécies envolvidas nos cruzamentos são fundamentais para indicar o procedimento mais adequado utilizando espécies com maior homologia genética.

A interação entre citogenética e melhoramento de plantas forrageiras é bem exemplificada para o gênero *Pennisetum*, cujos estudos conduzidos há aproximadamente oito anos pelo Setor de Citogenética da Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG e a Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora-MG mostram resultados positivos.

As avaliações objetivam conhecer a diversidade genética existente entre acessos do Banco de Germoplasma de Plantas Forrageiras da Embrapa Gado de Leite, utilizados como fonte de genes importantes para o programa de melhoramento do capim-elefante. Para tanto, são obtidos dados citogenéticos, por meio de análises mitótica e meiótica, os quais são empregados na identificação taxonômica e discriminação das plantas, determinação de viabilidade de pólen, acompanhamento citogenético de diferentes combinações genômicas de genitores em híbridos interespecíficos e indução de duplicação cromossômica em híbridos triploides estéreis.

Até agora, 60 acessos, entre eles capim-elefante (*P. purpureum*), milheto (*P. glaucum*), híbridos interespecíficos, *P. setosum* e *P. nervosum*, foram caracterizados em relação ao número de cromossomos. Para alguns destes, também foram utilizados caracteres morfológicos reprodutivos, os quais foram associados aos dados citogenéticos para elucidar a sua identificação (citotaxonomia). Para sete destes acessos foi proposta nova classificação botânica, sendo que em um deles observou-se variação cromossômica numérica em células de um mesmo meristema (Techio, 1998; Techio, Davide, Pereira e Bearzoti, 2002). As descrições dos complementos cromossômicos de cinco famílias (parentais e híbridos entre capim-elefante e milheto) permitiram estabelecer as relações cariotípicas

entre os genitores, identificar cromossomos nos híbridos e classificar os cariótipos quanto à simetria (Barbosa, 2000; Barbosa, Davide e Pereira, 2003).

Um dos projetos visou descrever a meiose dos acessos híbridos (capim-elefante x milho) e seus parentais, detalhando os aspectos citogenéticos envolvidos na esterilidade, bem como estimar a viabilidade do pólen e correlacioná-la com as irregularidades e com a instabilidade meiótica. Para o capim-elefante e milho observou-se estabilidade genética e processo meiótico regular, exceto para um dos acessos de capim-elefante, oriundo de cultura de tecidos. Os acessos híbridos apresentaram alta taxa de anormalidades caracterizadas pela segregação irregular dos cromossomos que resultaram na formação de grãos de pólen com número não balanceado de cromossomos e inférteis (Techio, 2002).

Com o objetivo de estimar o pareamento cromossômico e o grau de relacionamento genético entre o capim-elefante e o milho, parentais de híbridos triplóides interespecíficos, aplicou-se o modelo matemático de Alonso e Kimber (1981) revisado por Chapman e Kimber (1992). A afinidade relativa dos genomas foi calculada baseando-se nas avaliações do pareamento cromossômico. As estimativas das relações de pareamento nos três híbridos entre o capim-elefante e o milho possibilitaram averiguar a família na qual os genitores, apresentam uma maior proximidade genética entre os seus complementos cromossômicos, mostrando-se útil na definição dos acessos a serem usados em cruzamentos (Techio, 2002).

Para superar a barreira da esterilidade do híbrido triplóide, foram usados agentes antimitóticos para a duplicação cromossômica dos mesmos (Abreu, 2002; Barbosa, 2004). Embora a literatura relate metodologia para a duplicação cromossômica desse híbrido, ainda não se havia conseguido produzir hexaplóides artificiais utilizando híbridos desenvolvidos no Brasil. Várias metodologias foram empregadas gerando, na maioria das vezes, plantas mixoplóides com número de cromossomos variando entre 14 e 42. Recentemente, obtiveram-se híbridos hexaplóides artificiais, produzindo grãos de pólen viáveis, os quais estão sendo empregados no programa de melhoramento do capim-elefante (Barbosa, 2004).

Referências Bibliográficas

ABREU, J.C. **Mixoploidia em híbridos de capim-elefante x milho tratados com agentes antimutogênicos.** 2002. 72 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

BARBOSA, S. **Caracterização citogenética de híbridos entre *Pennisetum purpureum* Schumack e *Pennisetum glaucum* L. e seus genitores.** 2000. 45 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

BARBOSA, S.; DAVIDE, L.C.; PEREIRA, A.V. Cytogenetic of *Pennisetum purpureum* Schumach. x *Pennisetum glaucum* L. hybrids and their parents. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, p. 26-35, 2003.

BARBOSA, S. **Duplicação cromossômica e micropropagação de híbridos triploides de capim-elefante e milho.** 2004. 145 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004 .

TECHIO, V.H. **Citotaxonomia de algumas espécies e de híbridos interespecíficos de *Pennisetum*.** 1998. 112 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

TECHIO, V.H.; DAVIDE, L.C.; PEREIRA, A.V.; BEARZOTI, E. Citotaxonomy of some species and of interspecific hybrids of *Pennisetum*. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 25, n. 2, p. 203-209, 2002.

TECHIO, V.H. **Meiose e análise genômica em *Pennisetum* spp.** 2002. 104 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

Produção e mercado de sementes forrageiras

Manoel de Souza Maia

A situação da produção de sementes de espécies forrageiras no Brasil pode ser visualizada em duas situações distintas: no Sul do Brasil, com a quase totalidade da produção voltada a espécies temperadas e uma pequena parte com espécies subtropicais, e no Centro-Oeste do País, a maior área mundial de produção de sementes de espécies forrageiras tropicais.

A Região Sul, pioneira na produção de sementes no País, registrou as primeiras ações nesta atividade com a chegada dos imigrantes europeus, especialmente italianos e alemães. Restringia-se à região colonial com objetivo de formação de pastagens em pequenas áreas para produção de leite e a alimentação de animais de serviço. Apenas no início do século XX, nos anos 20, surgem os primeiros relatos de produção de sementes em áreas maiores, ocupadas com pecuária de corte, mas sem expressão comercial, contrário ao que já se observava anteriormente na região colonial, ainda que em pequenos volumes.

O Centro-Oeste brasileiro inicialmente desenvolveu a produção de sementes forrageiras com o objetivo de atender o auto-abastecimento dos estabelecimentos rurais, associado a um tímido comércio de excedentes em nível microrregional. No início da década de 70, motivado por uma política de incentivo à expansão da pecuária de corte, o Brasil vivenciou uma experiência ímpar, fato que gerou uma demanda de sementes de tal ordem que transformou o País no maior importador de sementes de espécies forrageiras tropicais do mundo. A pesquisa oficial, associada à iniciativa privada, ainda no final desta mesma década, alcançou o auto-

abastecimento nacional, passando imediatamente a ser o maior exportador mundial de sementes de espécies forrageiras tropicais.

Avaliando o potencial agro-pastoril do cerrado brasileiro, de 204 milhões de hectares, é estimado um comércio anual acima de 90.000 t de sementes de espécies forrageiras tropicais, envolvendo valores próximos a 250 milhões de dólares. Esta estimativa está relacionada a uma demanda de aproximadamente 98.000 t de sementes, que corresponde à necessidade anual de sementes destinada à renovação das pastagens e instalação de novas áreas.

Analisando o sistema formal de produção de sementes, segundo dados do Ministério da Agricultura, Embrapa e ABRASEM (PRODUÇÃO, 2000), a distribuição da produção de sementes por Região do Brasil é: Sul (49,7%), Centro-Oeste (38,3%), Sudeste (10,4%), Nordeste (1,6%) e os principais estados produtores de semente considerando a área plantada são: Rio Grande do Sul (41,2%), Minas Gerais (23,4%), Mato Grosso (16,5%) e Mato Grosso do Sul (10,6%), enquanto em termos de peso das sementes produzidas, os três principais estados são: Rio Grande do Sul (35%), Goiás (21%) e Mato Grosso (12%). No conjunto, as regiões Sul e Centro-Oeste produziram 88% das sementes de espécies forrageiras comercializadas no Brasil.

Tabela 1. Relação das principais espécies tropicais, número de produtores de sementes, áreas de produção de sementes (em 1000 ha) e área média por produtor (em ha) registradas em 1998/1999 nos principais estados produtores no Brasil.

Espécie/cultivar	Área (1000 ha)			Total
	Goiás	Mato Grosso	Mato Grosso do Sul	
<i>A. gayanus</i> cv. Planaltina	1,9	0,1	1,7	3,7
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	12,0	6,0	17,0	35,0
<i>B. decumbens</i>	1,3	0,7	2,7	2,7
<i>B. humidicola</i> comum	1,9	2,7	6,0	10,6
<i>B. humidicola</i> cv. Llanero	0,3	0,2	0,8	1,3
<i>P. maximum</i> cv. Tanzania	1,9	1,3	3,1	6,3
<i>P. maximum</i> Mombaça	0,9	2,5	0,9	4,3
Área total por Estado (1000 ha)	20,2	13,5	30,2	63,9
Número de produtores	123	40	39	202
Área média/produtor (ha)	160	325	769	

(Matsuoka, 1999; Guardalini, 1999; Peters, 1999 *apud* Andrade, 2001).

Na safra 98/99, último censo publicado, a área total semeada foi 156.888,82 ha, com uma produção de 91.550 t de sementes, colhidas nos seguintes Estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Bahia. Esses dados são referentes às áreas inscritas, as quais se estima serem cerca de 30% das áreas efetivamente colhidas no país, ou seja o sistema formal situa-se bastante reduzido em comparação ao sistema informal, ainda que tenham sido verificados incrementos de 63% na participação das sementes básicas, 412% nas sementes certificadas e 33% nas sementes fiscalizadas (PRODUÇÃO, 2000), indicando um significativo crescimento qualitativo sob o aspecto qualitativo formal.

No que tange às espécies tropicais, a expansão do setor também se pode observar pelo aumento de 21% no número de cultivares, ainda que apenas cinco cultivares representem 75,8% do total da produção de sementes; pelo desenvolvimento significativo que tem sido verificado na área de mecanização, inclusive com algumas empresas e produtores desenvolvendo e adaptando suas próprias máquinas e pela abertura de novas áreas. Dominam o comércio de sementes as cultivares dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* com 11% e o capim andropogon (*Andropogon gayanus*) com 2% (Tabela 2).

Tabela 2. Estimativa de participação no mercado brasileiro de sementes das principais forrageiras tropicais.

Espécies/cultivares	Estimativa de participação no mercado (%)
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	70
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk	7
<i>Brachiaria humidicola</i>	6
<i>B. ruziziensis</i> , <i>B. brizantha</i> MG4	4
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça e cv. Tanzânia	10
<i>Panicum maximum</i> (outros cultivares)	1
<i>Andropogon gayanus</i> cv. Planaltina	2

(Adaptado de Andrade, 2001).

Na listagem de produção aprovada por espécie (1998/99), observa-se a participação das espécies temperadas e subtropicais em utilização na região sul do país, demonstrando a relativa baixa participação no comércio nacional. A relação de espécies, produção aprovada e sua distribuição percentual no total de sementes de espécies forrageiras nacionais consta de: *Avena strigosa* (aveia preta comum) com 26.900 t (29%), *Lolium multiflorum* (azevém anual) cv. Comum RS com 4.968 t (5,4%), *Teosinto* com 108 t (0,12%), *Paspalum sauriae* (pensacola) com 28 t (0,035%), *Pennisetum americanum* (milheto) com 50,8 t (0,06%), *Setaria anceps* (setária) cv. "Kazungula", com 26,4 t (0,03%), *Trifolium pratense* (trevo vermelho) cv. Comum, 19,6 t (0,02%), *Trifolium repens* (trevo branco) cv. "Yi" com 16,7 t (0,02%), *Trifolium vesiculosum* (trevo vesiculoso) cv. "Yuchi", com 16,7 t (0,02%), *Lotus corniculatus* (cornichão) cv. São Gabriel com 12,8 t (0,01%), *Festuca arundinacea* (festuca) com 4 t, *Lotus subbiflorus* (cornichão anual) cv. "El Rincon" com 3 t, e *Chloris gayana* (capim de Rhodes) cv. Comum com 1 t.

Observa-se nas espécies de clima temperado e algumas subtropicais, mais utilizadas nos Estados do Sul, volumes muito menores que os registrados para as espécies de clima tropical. Novamente se verifica que a possibilidade de ingressos de leguminosas temperadas por importação oficial como não-oficial, especialmente no estado do Rio Grande do Sul, alteram substancialmente os números das áreas registradas, pois inibem a produção dessas espécies. Em muitos casos, a participação de algumas espécies é bastante reduzida, ficando abaixo de 1 % do total.

Embora exista tecnologia para produção de sementes da maioria das espécies forrageiras tanto tropicais, como subtropicais e temperadas, os rendimentos médios ainda se situam abaixo daqueles obtidos pela pesquisa e pelos melhores produtores. Aspectos culturais também estão associados, influenciando desde os processos de produção como os de comercialização. Alguns exemplos podem ser citados como: não valorização da pureza genética dos materiais em multiplicação; beneficiamento inadequado, deixando as sementes com altos índices de contaminação por solo, invasoras e pragas; secagem inadequada, dentre outros pontos que limitam em muito a qualidade física e fisiológica das sementes. Também um significativo efeito negativo na qualidade fisiológica das sementes é causado pelo manejo inadequado do pastejo, provocando redução no rendimento e no vigor das sementes.

Racionalização do pastejo e da fertilização nitrogenada sem dúvida resultariam em aumentos nos rendimentos e na qualidade das sementes. São muitos os itens e suas interações, que poderão ser discutidos visando aumentos de rendimento e qualidade das sementes.

Uma permanente revisão de conceitos por parte dos técnicos responsáveis pela produção de sementes de espécies forrageiras deve passar pela importância do significado dos componentes da qualidade de sementes, que podem ser resumidos em: sementes livres de invasoras; pureza genética; elevada pureza física e de outras espécies; elevada germinação e vigor; tamanho e peso adequados para a espécie; uniformidade; sanidade e conteúdo de umidade compatível com a espécie, armazenamento e embalagem. Vários fatores envolvidos no processo de produção têm conseqüências sobre a qualidade das sementes, e devem ser acompanhados adequadamente (Tabela 3).

Tabela 3. Fatores envolvidos no processo de produção e seus impactos nos componentes da qualidade de sementes (* baixo, ** médio, *** alto impacto).

Etapas na produção de sementes	Pureza		Vigor	Fatores que afetam a qualidade das sementes
	Genética	Física		
Seleção e preparo do solo	*	*		- Clima - História do Cultivo - Isolamento de fontes de pólen, doenças e insetos. - Condições do solo para semeadura
Estabelecimento	*			1. Contaminação 2. Uniformidade do estande
Crescimento vegetativo		**	*	1. Presença de invasoras e doenças 2. Manejo do cultivo
Floração	*			a. Isolamento de fontes de pólen b. Integridade genética
Formação de semente		*	**	a) Estresse por água, temperatura e doenças
Colheita e processamento	*	***	***	a) Técnicas de colheita, umidade das sementes, danos mecânicos b) Contaminação pelas máquinas c) Remoção de contaminantes e material inerte
Amostragem e testes	*	**	**	- Métodos de amostragem e testes
Embalagem e identificação	**			- Tipo de embalagem. - Cuidado na identificação - Atendimento às exigências legais e padrões industriais
Armazenamento			***	- Umidade das sementes, temperatura, pragas e fungos

Adaptado de Beavis & Harty (1999).

Esses aspectos devem estar sempre acompanhados das propriedades de um lote de sementes, ou seja, pureza física e homogeneidade. Um dos pontos mais críticos, se não for o principal, que compromete os resultados dos controles de qualidade das sementes é a falta de homogeneidade do lote. A definição de lote tem por base a condição de ser uma quantidade em peso ou volume homogênea. É muito difícil, se não impossível, se pensar em padrões elevados de pureza ou de germinação com lotes formados por sementes das mais diversas origens, onde são diferentes as áreas de produção, os conteúdos de umidade das sementes na colheita assim como os métodos de secagem. Reuniões infindáveis transcorreram ao longo da história recente nas comissões e subcomissões de sementes, onde sempre uma fortíssima pressão era e é exercida no sentido de baixar padrões para comércio das sementes. Em paralelo, se discute a competição ilegal no comércio pelas sementes informais, esquecendo-se que em muitos casos a semente dita "fiscalizada" tem apenas o rótulo, a embalagem e nada mais, competindo com a verdadeira semente qualificada, com um preço bem menor. Dessa forma, muitos produtores legalizados abandonam o sistema formal passando para a informalidade preferindo o risco da apreensão da semente por parte da fiscalização a todas as incomodações que envolvem o processo legal e principalmente a fiscalização deficiente. Ao que se sabe, o número de técnicos envolvidos na fiscalização é mínimo, além das condições de trabalho também serem deficientes. A credibilidade do sistema formal de produção de sementes, pela qual tanto se tem lutado, necessita de uma educação permanente voltada ao consumidor associada a uma severa fiscalização do comércio de sementes.

Um ponto profundamente negativo, quando se pensa em qualificar as relações de produção e comércio, é a adoção do valor cultural como padrão oficial, ou seja, como referência de comércio. O valor cultural (VC) é o produto da percentagem de germinação (G) pela percentagem de pureza (P), dividido por cem, conforme a expressão $VC (\%) = \frac{G \times P}{100}$, ou seja, é um valor que associa a germinação com a pureza no sentido de se ter um índice percentual de correção para se determinar a quantidade de semente a se utilizar considerando que se trabalhe com VC=100 % na densidade de semeadura recomendada. Apenas isto. Todos sabem que 40 % de germinação e 70 % de pureza gerará um valor cultural de 28 %, valor este que não se modificará se forem invertidos os números. Agora, com o mesmo valor cultural,

sementes com 70 % de germinação são absolutamente superiores que com 40 %, e é impossível aumentar-se a germinação; entretanto uma semente que tem 40% de pureza poderá ter seu valor aumentado dependendo dos procedimentos de classificação a que seja submetida. Os padrões oficiais ainda fixam um valor como mínimo, e aí cabe a pergunta: porque não fixar o outro? Existe valor cultural como padrão de comercialização internacional? Não.

Outro aspecto a ser observado é a oferta no comércio de sementes de determinadas espécies ou cultivares com diferentes valores culturais, variando apenas o preço. Isto é inconcebível. Se for quantificado o número de sementes puras viáveis que deverá ser semeado é o mesmo, o que muda é que comprando uma semente com menor valor cultural terá de ser transportado um maior volume de sementes (obviamente com maiores riscos de contaminantes), com um maior custo de frete além de colocar maior quantidade de sementes por área do que se tivesse comprado sementes com o máximo valor cultural comercializado.

Finalizando, devem ser registradas algumas reflexões que penso sejam fundamentais para sustentar e promover um programa de sementes de espécies forrageiras em nível nacional. Inexiste um programa de produção de sementes sem uma atividade de seleção e manutenção de germoplasma, ou seja, um programa de melhoramento. Ações visando à seleção de germoplasma nativos, à recuperação de germoplasma perdido e à seleção de materiais espontâneos, são condições básicas para que se tenha a valorização do setor de produção de sementes de espécies forrageiras, do qual o país tanto necessita para dar suporte ao maior rebanho comercial de bovinos de corte do planeta. Muitas ações já foram feitas neste sentido, mas a desatenção das instituições públicas e privadas relacionadas com a área permitiu que muitos materiais fossem perdidos. Podem ser citados o cornichão São Gabriel, selecionado pela Estação Experimental de Forrageiras de São Gabriel, da Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, o trevo branco BR-1 Bagé selecionado na Estação Experimental Cinco Cruzes, em Bagé, atual Embrapa Pecuária Sul, dentre outros que, depois de serem consagrados por suas qualidades forrageiras no Brasil, servindo inclusive para melhoramento em outros países, foram praticamente abandonados tanto por suas instituições, como pelos produtores que, numa atitude inconcebível, mostraram-se totalmente indiferentes a essa extinção. É lamentável que tais fatos tenham ocorrido, pois além dos prejuízos decorrentes da ausência dessas variedades na

formação de pastagens nos dias de hoje, soma-se o custo das pesquisas, que se transformou em prejuízo por não terem sido utilizadas adequadamente no tempo.

Uma nova visão gerencial está sendo adotada no Brasil Central, desenvolvida pela Embrapa com a iniciativa privada, num processo dinâmico de suporte à pesquisa - o UNIPASTO - Associação de Melhoramento para o Fomento da Pesquisa em Forrageiras Tropicais, que congrega 43 empresas do setor e que desde 2003 vem contribuindo para a pesquisa em dez gêneros forrageiros, em quatro centros da Embrapa e seus parceiros. As ações de pesquisa e desenvolvimento prevêem até 2010 a liberação de 20 novas cultivares. Processo semelhante poderia ser proposto para espécies de clima temperado, para a Região Sul do Brasil.

Esta reunião, independente de qualquer ação que promova, cumpre já seu principal objetivo que foi reunir o grupo de técnicos que acreditam neste tema. Motivações não faltam para que se prossiga firmemente na busca de um novo azevém anual, de um novo capim-lanudo e de outras alternativas, que se tente recuperar o trevo branco BR-1 Bagé, o cornichão São Gabriel, tendo como meta melhorar as condições sócio-econômicas da pecuária nacional.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, R.P. Tropical pasture seed production technology. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., São Pedro, 2001. **Proceedings**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.129-132.

BEAVIS, C.H.S. and HARTY, R.L. Seed quality assurance.. In: LOCH, D.S. FERGUSON, J.E. Ed. **Forage seed production: tropical and subtropical species**. New York: CABI Publishing, 1999. p. 283-301.

PRODUÇÃO de sementes no Brasil: relatório da safra 1998/999. Brasília: Embrapa Negócios Tecnológicos/ABRASEM. 2000. 63 p.

ANEXO 1
ROTEIRO DO DIA DE CAMPO

DIA DE CAMPO MELHORAMENTO DE FORRAGEIRAS**Pelotas, 01/09/2004****ROTEIRO****Experimento 1 - Caracterização morfo-agronômica de populações de azevém**

Este experimento visa caracterizar e comparar 39 populações de azevém anual, em um delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. A produção de matéria seca está sendo avaliada com a realização de cortes. Outros caracteres avaliados são a altura das plantas, hábito de crescimento (ereto, prostrado ou intermediário), capacidade de rebrote, data de florescimento e caracteres relacionados à qualidade nutricional.

O experimento é repetido em sete locais, com a colaboração da Embrapa Pecuária Sul, Embrapa Trigo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Estadual de Ponta Grossa e Fepagro-Ijuí.

Algumas datas importantes durante a condução do experimento:

Semeadura	Adubação cobertura	Corte 1	Adubação cobertura	Corte 2	Adubação cobertura
3/05	2/07	28/07	4/08	17 e 23/08	25/08

Experimento 2 - Seleção massal em azevém

Este experimento pretende detectar a variabilidade existente entre plantas dentro de uma mesma população e selecionar as melhores plantas. São cerca de 1200 plantas, em um espaçamento de 0,3 m entre linhas e entre plantas dentro da linha.

Os caracteres a serem considerados são a produção precoce, o hábito de crescimento e a duração do ciclo vegetativo. As plantas selecionadas serão transplantadas para uma área isolada, a fim de evitar a fecundação com pólen das outras populações.

Algumas datas importantes durante a condução do experimento:

Semeadura	A dubação	Avaliação
16/04	30/06	19/07

Resultados preliminares:

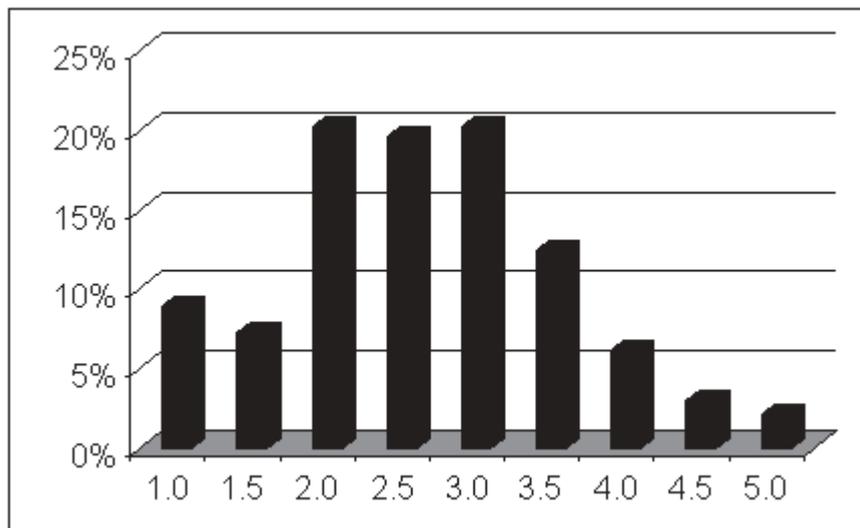


Figura 1. Distribuição de frequência para a variável vigor. Pelotas, 2004.

Experimento 3 - Famílias selecionadas de capim-lanudo

O capim-lanudo é uma gramínea de inverno tão produtiva quanto o azevém e com qualidade comparável a este, com a vantagem de ser uma espécie bianual. É bastante tolerante ao frio e a solos úmidos e se adapta a diferentes níveis de fertilidade. Também possui ressemeadura natural.

Este experimento foi estabelecido com sementes colhidas de plantas selecionadas em 2003. A seleção foi realizada entre e dentro de famílias de meio-irmãos, com base em uma estimativa visual de produção. As mudas foram produzidas em casa de vegetação e transplantadas para o campo.

O delineamento é de blocos casualizados com duas repetições. Cada parcela é constituída de uma linha com dez plantas.

Será avaliada a produção precoce, o hábito de crescimento e a duração do ciclo vegetativo.

Algumas datas importantes durante a condução do experimento:

Semeadura	Transplante	Adubação
16/04	8/06 e 21/06	8/07 e 23/07

Experimento 4 - Famílias de meio-irmãos de capim-lanudo

O experimento encontra-se no segundo ano de avaliação. Estão sendo avaliados os caracteres percentual de sobrevivência, capacidade de rebrote e duração do ciclo vegetativo.

Algumas datas importantes durante a condução do experimento:

Semeadura	Transplante	Corte 1 (7 cm)	Adubação	Corte 2	Adubação	Corte 3
2003	2003	28/04	30/04	12/07	19/07	12/08

Resultados preliminares de 2004:

Tabela 1. Análise de variância para os caracteres percentual de sobrevivência, vigor ao final do verão (vigor, nota de 1 a 5) e diâmetro na altura da coroa (diâmetro). Pelotas, 2004.

F. V.	g. L	Sobrevivência (%)		vigor		Diâmetro (cm)	
		QM	P> F	QM	P> F	QM	P> F
Bloco	22	678,71	0,0151	0,9521	0,0227	24,4	0,0123
Tratamentos	60	263,04	0,0084	0,8231	< 0,0001	8,0	0,0321
Famílias	59	195,99	0,1465	0,7743	< 0,0001	7,5	0,0584
Fam. x Testemunha	1	4218,88	0,0002	3,7029	0,0110	35,6	< 0,0001
erro	115	155,62		0,2433		5,3	
CV		13,96		19,10		18,4	
R ²		0,49		0,65		0,4	

Experimento 5 - Formação de populações segregantes de amendoim forrageiro

Experimento 6 - Lançamento do programa de conservação *in situ* de populações de azevém (v. Anexo 2)

ANEXO 2

Programa de conservação *in situ* de populações de azevém¹

Andréa Mittelman²; Caroline Marques Castro²; Marilice Cordeiro Garrastazú³; Rosa Lia Barbieri⁴

Introdução

Conservação *in situ* de uma população de uma espécie cultivada significa sua manutenção nos campos onde ela se originou, estando sob influência direta das forças seletivas da natureza, em contínua evolução e adaptação ao ambiente (Valois et al., 1996). Este sistema complementa a conservação de germoplasma *ex situ*, em que sementes ou outras partes reprodutivas são mantidas fora de suas comunidades naturais, garantindo a preservação desses recursos genéticos no caso de uma eventual perda do germoplasma na natureza.

O azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) foi introduzido no Brasil em 1875, por colonizadores italianos (Araújo, 1978). Adaptou-se perfeitamente às áreas de campo da Região Sul e é hoje a principal espécie forrageira de clima temperado utilizada no Brasil. A seleção natural em diferentes ambientes e a ação do animal e do homem levaram ao desenvolvimento de populações com distintas características, as quais representam um importante recurso a ser preservado para uso futuro. Como exemplo, populações originárias do Cone Sul são fontes de resistência a doenças em programas de melhoramento de azevém em todo o mundo (Castro et al., 2003).

¹ Publicado originalmente no II Congresso Brasileiro de Agroecologia, V Seminário Internacional sobre Agroecologia e I Seminário Estadual sobre Agroecologia, Porto Alegre: PUCRS, 2004. (Porto Alegre, 22 a 25 de novembro de 2004).

² Eng. Agrôn., Dra., Embrapa Clima Temperado, Cx. Postal 403 CEP 96001-970-Pelotas, RS.

³ Eng. Florestal, M.Sc., Embrapa Clima Temperado.

⁴ Bióloga, Dra., Embrapa Clima Temperado.

O Programa de Melhoramento de Azevém da Embrapa Gado de Leite, em colaboração com a Embrapa Clima Temperado, Embrapa Pecuária Sul e Embrapa Trigo está estabelecendo um programa de conservação *in situ* desta espécie, inédito no Brasil, com o objetivo de preservar os recursos genéticos em agroecossistemas estabelecidos há vários anos.

Material e Métodos

Por meio de contato com agricultores e pesquisadores, foram identificadas populações que vêm sendo mantidas ao longo dos anos sob ressemeadura natural, em vários locais do Rio Grande do Sul. Para implementar a conservação *in situ*, foram escolhidas e demarcadas, sem a utilização de cerca, quatro áreas ocupadas pelas populações. Cada área de conservação é mantida sob o mesmo manejo empregado anteriormente, sendo vedada apenas a sementeira de azevém de origem diversa na própria área e em um raio de 200 metros, a fim de manter a identidade genética da população conservada.

Resultados e Discussão

Foram localizadas no Rio Grande do Sul 47 populações de azevém, as quais vêm sendo mantidas há vários anos por ressemeadura natural. Destas, quatro áreas de conservação *in situ* foram estabelecidas, sendo uma em Bagé, uma em Passo Fundo e duas no Município de Pelotas (Figura 1). Todas essas áreas pertencem a Unidades da Embrapa e representam agroecossistemas distintos. Durante o próximo ano, o Programa será estendido para áreas de propriedade particular, a fim de conservar maior número de populações.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, A.A. **Forrageiras para celfa: capineiras, fenação e ensilagem.** Porto Alegre: Sulina, 1978. 169 p.

CASTRO, C.M., Oliveira, A.C., Carvalho, F.I.F., Maia, M.S., Mattos, L.A., Freitas, F. Morphological and molecular characterization of Italian ryegrass populations. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v.3, p.245-254, 2003.

Valois, A.C.C., Salomão, A.N., Allem, A.C. **Glossário de recursos genéticos vegetais.** Brasília: Embrapa SPI, 1996. 62 p.

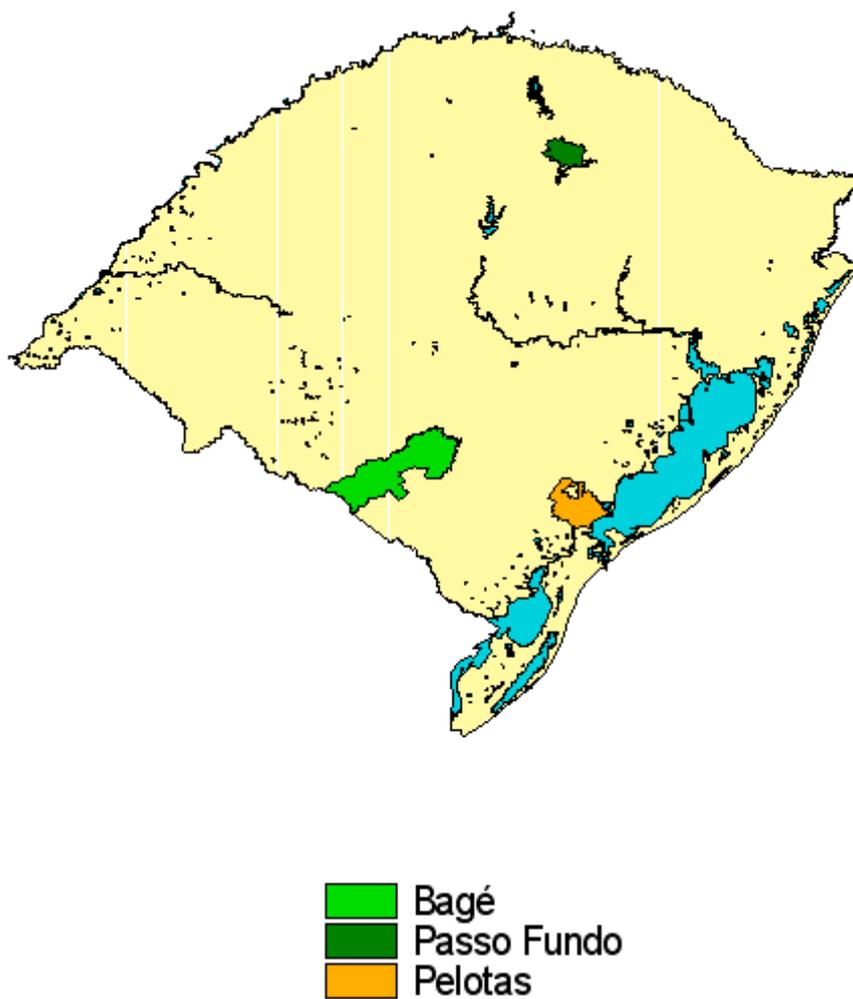


Figura 1. Localização das áreas de conservação já estabelecidas.