

O "ESTADO DA ARTE" NA PESQUISA REGIONAL EM FORRAGICULTURA

José Carlos RAMOS⁽¹⁾

"Colaboraram na composição deste tema, os pesquisadores: Brigitte BRANDENBURG, César Itaqui RAMOS, Edegar BROSE, Edison Azambuja Gomes de FREITAS, José Lino ROSA, Névio João NUERNBERG, Paulo Roberto RAMOS, Sadi Nazareno de SOUZA, Tássio Dresch RECH e Vilmar ZARDO, os quais apresentaram, para compilação, uma avaliação crítica do avanço das pesquisas por eles conduzidas. ⁽²⁾Pesquisador responsável pela compilação e redação do tema, Epagri-Estação Experimental de Lages, Caixa Postal 1 81, 88502-970 Lages - SC. Fone: (049) 224 4400, Fax: (049) 222 1957, Email: epagri.lgs@iscc.com.br.

Aspectos históricos

Cita COSTA (1980), que no fim do século passado, quando o governo e alguns fazendeiros menos retrógrados começaram, muito timidamente, a trazer touros de fora, as raças, ou a raça bovina brasileira havia chegado a um tal ponto de declínio geral que parecia irreversível.

A mistura do mesmo sangue do *Bos frontosus* da Península Ibérica, já muito deteriorados por cruzas e consanguinidade, das quais se originaram o "alentejano", o "franqueiro", o "curraleiro", o "andaluz", e o "castelhano", sofreu nestas terras do Novo Mundo outros aviltamentos patentes nas sub-raças denominadas de "crioulos", "bruxos", "sertanejos", "junqueiros", "caracus", "cuiabanos", "pantaneiros", "mocho", "china" e várias outras espalhadas em todo o Continente. Tais sub-raças resultam de uma consanguinidade inevitável nas condições em que se desenvolvem.

As raças predominantes em Lages, no fim do século passado, eram o "Crioulo" ou "Franqueiro", o "Caracu" e mestiços de Zebu. O Zebu foi introduzido no fim do século passado. Segundo COSTA (1980), a primeira contribuição para o cruzamento do gado "crioulo", data de 1895, quando o Sr. João Quintino Teixeira vendeu aos fazendeiros lageanos uma tropa de zebus. Não esclarece o autor que a raça, ou melhor, sub-raças zebuínas compunham o lote, mais pelo tipo da produção dele originado parece que predominavam o Guzerá e o Gyr. Dessa época em diante, as tropas zebus se sucederam, conduzidas especialmente pelo Sr. José Atanázio de Lemos. Este trouxe quase todas as raças, como Nelore. Gyr e uma raça já formada em Minas Gerais - Indubrasil, e ainda, exemplares da raça Guzerá, num dos maiores lotes por ele trazido de Uberaba, em dezembro de 1924. Segundo COSTA (1980), raro foi o fazendeiro de Lages, Campos Novos, Curitibanos e São Joaquim que dele não comprou os reprodutores

originários do "Bos Indicus".

Segundo COSTA (1980), do Zebu cruzado com o "Caracu" e o cruzado com o "Franqueiro", o produto meio-sangue, aos cinco anos, dava em média 500 quilos de peso, enquanto o Crioulo, da mesma idade, atingia apenas a 350 quilos. O autor chama a atenção para o ponto de degeneração a que havia chegado o gado da região, atribuindo ao "Zebu" a quebra da consanguinidade que vinha prejudicando todo o rebanho local.

Entre 1900 e 1910 chegaram os primeiros touros e vacas da raça "Holandesa" e "Simenthal", importados pelo Sr. José Maria Antunes Ramos. No mesmo período aportaram dois lotes de touros holandeses, um procedente de São Paulo e outro do Uruguai. Deste último, compraram exemplares os Srs. Caetano Ribeiro da Silva, João Francisco Rosa e Honorato Ramos, que obtiveram excelentes resultados.

A raça "Hereford", procedente da Inglaterra e que se aclimatou bem em Lages, teve seu ponto de partida nas fazendas dos Coronéis Belisário e Vidal Ramos, respectivamente, Morrinhos e Paiquerê, de onde se irradiou pelos campos da Coxilha Rica, antes de abranger toda a região. Eram procedentes de São Paulo, Argentina e Uruguai (COSTA, 1980).

Campo de demonstração de Lages

Pelo decreto de 24/03/1905, o Governo Estadual, sob a chefia de Vidal Ramos, tomou a iniciativa de criar um Campo de Demonstração, destinado a incentivar a agricultura, ao qual foi agregada uma Seção Zootécnica. A seção contava, de início, apenas com um reprodutor "HEREFORD" puro, e um pouco mais tarde, com um touro "HOLSTEIN" e uma novilha "HEREFORD", comprados na Argentina e chegados a Lages em junho de 1905 (COSTA, 1980). Em 1905 o Governo adquiriu um touro ZEBU, da raça "Guzerá".

Em 1910, pelo decreto nº309, de 2 de janeiro, o Campo

de Demonstração foi transferido "com todas as suas existências ao MUNICÍPIO DE LAGES". Nesta fase, o Campo recebeu carneiros da raça "Lincoln" para reprodutores e, no primeiro ano, foram cobertas 30 ovelhas. Também dispôs o estabelecimento de um reprodutor equino de raça "Árabe", que deixou grande produção no Município (COSTA, 1980). Este Campo de Demonstração foi incorporado ao Posto Zootécnico Federal, pela Lei nº 318, de 6 de janeiro de 1912.

Posto Zootécnico Federal de Lages

Com a criação do Ministério da Agricultura, foram selecionadas áreas prioritárias para a implantação de estabelecimentos pioneiros, visando o melhoramento pastoril nas áreas onde eram criados animais comuns, considerados de baixo valor zootécnico.

No Sul do País, foram previstos e instalados três estabelecimentos deste gênero, sendo: um em Bagé - RS; um em Ponta Grossa - PR e um terceiro nos Campos de Lages - SC.

A atual Estação Experimental de Lages, desde a sua criação teve várias denominações.

Inicialmente, foi criado o Posto Zootécnico Federal de Lages, pelo Decreto-Lei no. 9.513, de 03 de abril de 1912, sendo nomeado seu primeiro diretor, o Pr. Charles Vincent, zootecnista de nacionalidade belga, ex-professor na Escola Agrícola de Piracicaba e ex-diretor de uma fazenda do Governo federal em Mato Grosso. Segundo COSTA (1980), a finalidade básica do grande estabelecimento, único no Estado, era realizar pesquisas sobre aclimação de diversas raças de bovinos, equinos, ovinos e porcinos, que deveriam ser "cruzadas com o produto crioulo". Para tanto, foram cedidos, por prazos determinados, aos criadores, alguns reprodutores de raças selecionadas, assim como máquinas agrícolas. Também foram orientados em relação à "formação de pastagens, combate a moléstias" que afetavam o gado, "pragas do campo", etc.

Em relatório do diretor do Posto, em 1914, ao Ministério da Agricultura, registra a área total de 265,5 ha, sendo que destes, 160 ha eram roçados. A propriedade estava dividida em nove poteiros para criação e sete cercados para a lavoura. Quanto ao melhoramento das condições zootécnicas, o Diretor do Posto preconizava o gado Flamengo, que lhe parecia o mais indicado para cumprir o papel de "raça melhorada e substituidora" do gado de Lages. Com relação aos equinos, considerava os animais "Crioulos" uma excelente base para produção de cavalo militar. Em 1914 entraram no estabelecimento para cobertura, 251 éguas, 94 vacas, 24 porcas e 08 cabras.

O exercício de 1914 foi o primeiro de vida efetiva do Posto, que em 1913 o tempo foi consagrado à construção dos dois edifícios atualmente existentes e

alguns melhoramentos territoriais.

Quanto à introdução de gramíneas e leguminosas, foi introduzidos, no mesmo ano, azevém, capim timo vulpia, capim lanudo, *Agrostis*, *Bromus* e *Festuca ovi* *Chloris virgata*, quatro gramíneas da região, não citadas trevo branco, serradela e ervilhaca. No ano seguinte foram introduzidos também *Festuca rubra*, *tr* *Cynosurus*, *Melilotus*, *Lotus corniculatus*, *Spergi* nabos, aveia e favas.

No mesmo relatório, são registrados, conforme dados oficiais, o seguinte número de cabeças entre várias espécies, existentes nos municípios da região: Lage 270.000, Campos Novos - 69.800, Curitiba 40.500, São Joaquim - 136.000, Vacaria-514.700

No relatório de Charles Vincent (1915), registrou seguintes raças cedidas aos produtores para cobertura Bovinas-Flamenga, Red-Poll, Polled-Angus, Hereford Jersey; Equinos-Ardenesa, Inglesa, Anglo-Árabe.

No serviço de assistência veterinária, eram distribuídas doses de vacinas e realizadas vacinações demonstrativas. Foram introduzidos também várias espécies de aves como: Orpington, Plymouth, Brahma, Cochínchi, Leghorne, e Minorca.

Havia também cabras da raça Angora, em número de reprodutores.

De 1912 até 1930 o Posto esteve sob jurisdição federal. Pelo decreto no 20.210, de 14 de abril de 1931 passou para a administração Estadual, mas em 1934 voltou a depender do Governo Federal.

Em 1934, passou a denominar-se Fazenda Experimental de Criação, subordinada à Inspetoria Regional do Ministério da Agricultura com sede em Ponta Grossa. Esta denominação, mais tarde, foi alterada para Fazenda Experimental de Criação de Lages.

De 1945 a 1964, desligada da Inspetoria Regional, ficou subordinada à Comissão de Fomento da Produção Animal, resultante do convênio assinado em 1945 entre o Ministério da Agricultura e o Estado de Santa Catarina. Neste período, foi criado o Posto Agropecuário de Lages, "inaugurado em 20 de outubro de 1949, sob direção de Osmar Ribeiro do Valle, agrônomo". Este posto funcionou no local da Fazenda Experimental. Em 1949, obedecendo a critérios adotados pelo Ministério da Agricultura, foram inaugurados postos semelhantes em Joaçaba, Porto União e Araranguá.

No período de 1912 a 1960, foram importados e estiveram à disposição dos pecuaristas lageanos, cedidos por empréstimo, reprodutores puros das seguintes raças: Flamengo, Nonnanda, Hereford, Limousin, Carac Schwyz, Holandês, Devon, Jersey, Charolês, Red-point Aberdeen Angus e Nelore. Esses fatos podem explicar

a grande variabilidade racial ainda hoje encontrada na pecuária local.

De 1965 a 1970, a Fazenda Experimental mudou novamente de subordinação, passando a depender do Departamento Nacional de Promoções Agropecuárias - DNPA, recebendo a denominação de Fazenda Regional de Criação de Lages.

Em 21 de abril de 1971 até 1974, passou a integrar a rede experimental do Instituto de Pesquisa Agropecuária do Sul (IPEAS), com a atual denominação de Estação Experimental de Lages, encarregada a dedicar-se basicamente às pesquisas zootécnicas e agrostológicas. Neste período, o foco da pesquisa dirigia-se para a introdução de espécies exóticas de origem subtropical ou temperada, tendo-se avaliado 82 espécies e cultivares, destacando-se os gêneros *Festuca*, *Lolium*, *Avena* e *Lotus*. No que concerne ao melhoramento das pastagens naturais, as atenções se voltavam para a avaliação da mobilidade de cálcio e fósforo aplicados superficialmente no solo e a métodos de introdução de espécies sobre campo natural. Entretanto, há poucos resultados disponíveis deste período.

A pesquisa contemporânea

Em 1975 a Estação foi desligada do IPEAS-RSe passou a jurisdição da Delegação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, até a fundação da Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária - EMPASC, criada em 30 de abril de 1975.

Com a criação da EMPASC, iniciou-se um novo período na pesquisa agropecuária de Santa Catarina. A Estação Experimental de Lages foi designada para responder pela investigação científica em bovinocultura de corte.

Em 1976, estabeleceram-se como prioridades de pesquisa, ações na área de produção de forragens e no controle de parasitas internos e externos dos animais. Esta última parte não será abordada no presente trabalho.

Na área de forragicultura estabeleceram-se as seguintes linhas de pesquisa: produção de sementes de trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*), comichão (*Lotus corniculatus*), aveia (*Avena sativa*) e azevém anual (*Lolium multiflorum*); introdução de plantas exóticas (620 gramíneas e leguminosas de verão e 84 gramíneas e leguminosas de inverno); competição de cultivares de sorgo (*Sorghum*), milheto (*Penisetum typhoides*) e milho (*Zea mays*) para produção de silagem e pastejo direto, festuca (*Festuca*) e azevém anual e perene (*Lolium multiflorum* e *L. perenne*); avaliação do campo nativo.

Campo nativo

Os estudos sobre campo nativo iniciaram-se pelo

levantamento da composição florística, avaliação da produtividade, resposta a níveis de cálcio e fósforo, além da utilização da pastagem nativa a diferentes pressões de pastejo e seu melhoramento pela introdução de espécies.

Composição florística

A composição da flora dos campos naturais do Planalto serrano apresenta alta diversidade e riqueza em plantas forrageiras que sustentam a atividade pecuária local e representa um banco genético de um ecossistema que impõem desafios para a pesquisa em produção animal. As pastagens naturais da região Sul do Brasil, segundo teses levantadas por RAMBO (1953), seriam formas originais, remanescentes de um clima semi-árido, possivelmente situado no quaternário. Portanto, este ecossistema conta com uma vasta história de mudanças evolutivas, através de competição, migração e adaptação ecológica através do tempo. LEITE e KLEIN (1990) comentaram as três fases no nível de antropização deste ecossistema: a primeira, com uma flora bem mais complexa; a Segunda fase, com a multiplicação dos rebanhos, difusão das queimadas e intensificação do manejo; a fase mais recente, com intensificação do uso dos campos para agricultura e estabelecimento e ampliação de áreas para florestamentos.

A composição e agrupamentos da flora dos campos da região está altamente relacionada a aspectos edáficos, climáticos, topográficos e antrópicos, especialmente no que se refere à lotação e manejo. O Zoneamento das Pastagens Naturais do Planalto Serrano proporcionou o conhecimento e estabelecimentos das limitações geográficas das variações nos agrupamentos das espécies predominantes. Foram identificados, através do uso de imagens de radar corroboradas por expedições a campo, nove tipos fisiográficos de pastagens naturais (GOMES et al., 1989).

Os estudos da flora da região foram iniciados por Reitz e Klein, os quais percorreram, nas décadas de 50 e 60, todo o Planalto em viagens de coleta de espécies, o que resultou em trabalho de referência para os estudos taxonômicos no Estado (Herbário Barbosa Rodrigues - citar). Através de levantamentos locais de composição florística, iniciados por NUERNBERG (1980), especialmente no município de Lages e distritos, foram obtidos os seguintes resultados quanto às tribos e gêneros predominantes:

Tribos Poaceae, Paniceae e Andropogoneae;

Gêneros estivais: *Andropogon*, *Agenium*, *Schizachyrium*, *Paspalum*, *Axonopus*, *Panicum*, *Trachypogon*, *Gymnopogon*, *Chloris*, *Eryanthus*, *Ichnanthus*, *Coelorhachis*, *Selaria*, *Sorghastrum*, *Pseudochinolaena*, *Digitaria*, *Cynodon* e *Eleusine*

Gêneros hibernais: *Agrostis*, *Aristida*, *Briza*, *Bromus*, *Calamagrostis*, *Danthonia*, *Eragrostis*¹, *Melica*, *Piptochaetium*, *Poa*, *Stipa*, *Sporobolus*.

A mesma autora e outros técnicos da Epagri, coletaram 85 espécies de leguminosas na região, sendo estas das tribos e gêneros a seguir relacionados:

Tribos	Gêneros
<i>Adesmieae</i>	<i>Adesmia</i> , <i>Desmodium</i>
<i>Desmodieae</i>	<i>Aeschynomene</i> , <i>Poiretia</i> ,
<i>Aeschynomeneae</i>	<i>Stylosanthes</i> , <i>Zornia</i> , <i>Crotalaria</i>
	<i>Lupinus</i>
<i>Crotalariaeae</i>	<i>Calopogonium</i> , <i>Collaea</i> ,
<i>Genisteae</i>	<i>Eriosema</i> , <i>Galactia</i> ,
<i>Phaseoleae</i>	<i>Macropodium</i> , <i>Rhinchosia</i> ,
	<i>Vigna</i>
<i>Trifolieae</i>	<i>Medicago</i> ² , <i>Melilotus</i> ³ ,
	<i>Trifolium</i>
<i>Vicieae</i>	<i>Lathyrus</i> , <i>Vicia</i>
<i>Indigofereae</i>	<i>Indigofera</i>
<i>Tephrosieae</i>	<i>Tephrosia</i>

(1) introduzida

A partir do Zoneamento, iniciaram-se trabalhos de levantamentos de flora por tipo de campo, sendo que nos Campos "Palha Grossa" e "Palha Fina", estes foram complementares a trabalhos de curvas de produção e taxas de crescimento, além de outras avaliações. Em unidades de observação nos campos "Palha Fina com mata", Campo "Palha Fina de Bom Retiro" foram feitos levantamentos exploratórios, assim como também no Campo "Palha Fina" de Água Doce, Campo Misto de Mafra, Campo "Palha Fina tendendo a gramado" em Anita Garibaldi e Curitiba. Em todos os levantamentos utilizaram-se o método do ponto acompanhado de coleta de solo.

Fatores como retenção de umidade, tipo de solo, declividade e gradientes topográficos, profundidade de solo e queimadas exercem grande influência na predominância e/ou competição entre espécies e associações. O grau de influência da lotação, sistema de pastejo e comportamento animal na composição florística é dependente dos primeiros, além do clima em determinadas estações, principalmente a precipitação e temperatura.

A presença e desenvolvimento de leguminosas de inverno, como *Adesmia araujoii*, *Adesmia tristis* e *Trifolium riograndense* que ocorrem em áreas pastejadas, nos campos "Palha Fina" e "Palha Grossa", apresentam particularidades no que se refere a umidade, declividade e competição. *Adesmia araujoii* ocorre em locais secos em encostas e topos, embora sua

ocorrência seja bem mais limitada em relação à *Adesmia tristis*. É mais comum a sua presença em meio a rochas nos topos, provavelmente uma proteção à base da planta e sua sobrevivência. Locais altos também são pouco afetados pelas queimadas em função da baixa disponibilidade de matéria seca combustível. Por outro lado, *Adesmia tristis* ocorre geralmente em baixadas, especialmente às margens de açudes ou locais sujeitos a encharcamento, na base de encostas com alto grau de escorrimento de água. No campo "Palha Grossa", cujo tipo de solo retém mais umidade, a frequência desta espécie é mais elevada, comparativamente. Isto também é observado nos Campos mistos de Bom Jardim da Serra, que apesar da declividade, apresentam solo bastante úmido, e onde verifica-se o predomínio de *Andropogon lateralis* e *Paspalum maculosum*, igualmente, espécies dependentes de elevado grau de umidade. Nestas áreas, o *Andropogon lateralis* não forma touceiras, possivelmente devido à competição exercida por *P. maculosum* e fatores ainda desconhecidos.

Quanto à ocorrência de *Trifolium riograndense*, esta espécie de vigorosos estolões e pequenas folhas, é altamente dependente do manejo da pastagem e da lotação. Ocorre geralmente nos topos, local de descanso e observação dos animais, sempre mais pastejados. com alta frequência de espécies estoloníferas e rizomatosas. A competição exercida pelo acúmulo de matéria seca de gramíneas é um impedimento à digestão desta leguminosa, muito rústica. Em uma pastagem de "Campo Palha Fina" ¹, onde observou-se ocorrência elevada de *T. riograndense*, além de outras leguminosas, a análise do solo coletado, revelou pH baixo (4,1), níveis de fósforo elevados para a região (7 a 9 mg kg⁻¹) e níveis de Al de 5 a 7 cmol_c kg⁻¹. Observa-se que apesar da elevada concentração de alumínio, o fósforo isoladamente pode ter influenciado na alta frequência e difusão desta leguminosa na área.

Com relação às queimadas, que são aplicadas normalmente em agosto, na época de intenso crescimento vegetativo de *Adesmia araujoii*, *A. tristis* e *Trifolium riograndense*. *Adesmia araujoii* é mais afetada, devido aos locais onde ocorre, as encostas. Dependendo da intensidade da queima, *Adesmia tristis* é bastante afetada, apesar dos locais preferenciais já citados. A sua sobrevivência depende da exposição de suas coroas à ação do fogo. Próximo de açudes estas coroas elevam-se devido à variação do nível da água. Observou-se, através de marcação, que plantas afetadas pela queima, em diferentes locais nas baixadas sobrevivem e voltam a rebrotar. No entanto, acredita-se que o tempo necessário para recuperação, em um período de clima mais quente e seco na primavera limitem o vigor e a intensidade de florescimento, que ocorre de dezembro a fevereiro. *Trifolium riograndense* é pouco danificado pela queima devido aos locais de

estabelecimento já citados acima. Quando atingida por queimadas rebrota rapidamente, caso a frequência de precipitação não imponha limitações. Outra espécie de inverno, *Lathyrus crassipes*, talvez esteja sendo eliminada dos campos naturais devido às queimadas. Esta espécie inicia seu ciclo vegetativo na época das queimadas e como espécie anual a sua multiplicação fica impossibilitada pela morte definitiva das plantas. Este aspecto pode ocorrer com outras espécies nativas anuais cujo ciclo coincida com esta prática.

As leguminosas de verão, *Eriosema*, *Galactia*, *Aeschynomene*, *Desmodium*, *Macroptilium*, *Rhinchosia*, *Crotalaria*, *Stylosanthes* e *Tephrosia* iniciam crescimento intenso na primavera. As espécies de florescimento mais precoces são *Macroptilium* e *Tephrosia*. *Desmodium* ocorre quase que exclusivamente em campo "Palha Grossa" onde *Eriosema* também ocorre com mais frequência. *Galactia*, *Rhinchosia*, *Crotalaria*, *Stylosanthes* e *Aeschynomene* aparentemente ocorrem nos diversos tipos de campo de forma dispersa e com baixa frequência (1 a 3%) quando comparado às gramíneas.

Várias destas espécies não atraem o consumo animal. São necessários trabalhos de fenologia e ecologia para definir níveis de componentes anti-qualitativos e fatores relacionados ao consumo animal. A baixa frequência relacionada a baixa fertilidade e manejo são os desafios para sobrevivência e maior difusão destas espécies em campos naturais.

Gramíneas de inverno como as do gênero *Bromus*, *Briza*, *Poa*, *Calamagrostis* e *Agrostis* tem seu desenvolvimento influenciado pelo acúmulo de matéria seca acumulada de verão, competição por luminosidade e falta de estímulo ao perfilhamento, em função de inacessibilidade ao pastejo, pelo abafamento. Submetidas às queimadas, as plantas iniciam rapidamente a diferenciação floral, em função da exposição a altas temperaturas, resultando em plantas de poucas folhas em processo avançado de desenvolvimento vegetativo.

Na Tabela 1 são colocados alguns dados de ocorrência gramíneas, por ordem de frequência, mais comuns no campo "Palha Fina" associado a aspectos do relevo.

Tabela 1. Composição florística do-Campo "Palha Fina" em gradientes de relevo

Topo	Encosta	Baixada
<i>Schizachyrium tenerum</i> ,	<i>Schizachyrium tenerum</i>	<i>Schizachyrium tenerum</i>
<i>Piptochaetium montevidensis</i>	<i>Paspalum maculosum</i>	<i>Andropogon ternatus</i>
<i>Axonopus compressus</i>	<i>Axonopus siccus</i>	<i>Trachypogon montufari</i>
<i>Paspalum plicatum</i>	<i>Trachypogon montufari</i>	<i>Paspalum plicatum</i>
<i>Paspalum notatum</i> Er <i>agrostis</i>	<i>Andropogon selloanus</i>	<i>Schizachyrium microstachyum</i>
<i>polytricha</i>	<i>Ichnanthus procurrrens</i>	<i>Ichnanthus procurrrens</i>
	<i>Aristida flaccida</i> Er	<i>Axonopus siccus</i>
	<i>agrostis polytricha</i>	<i>Piptochaetium montevidensis</i>
		<i>Andropogon selloanus</i>
		<i>Paspalum notatum</i> Er <i>agrostis</i>
		<i>polytricha</i>

Observou-se, neste tipo de campo, na Cochilha Rica, que áreas em topos com solos rasos, ou seja, em tomo de 40 cm de profundidade, apresentam predomínio de *Schizachyrium tenerum*, *Ichnanthus procurrrens* e *Eragrostis polytricha*, *Paspalum maculosum*, *Axonopus siccus* e *Trachypogon montufari*. Por outro lado, topos com camada de solo com mais de um metro de profundidade, apresentam vegetação com dominância de *Axonopus compressus*, seguido de *S. tenerum*, *P. montevidensis*, *P. plicatum*, *P. notatum*, *P. barretoii* e *Panicum sabulorum*. Em encostas íngremes, escarpadas e com afloramentos de rocha predominam *Schizachyrium tenerum* e *Axonopus siccus*. No campo "Palha Fina" na região de Água Doce, onde o relevo, de uma forma geral é ondulado ou suave ondulado, a composição da vegetação é similar ao da região de

Lages, como também suas características químicas. O que se diferencia é a frequência mais alta de leguminosas, especialmente *Adesmiatristis*. Além disso, a densidade da vegetação é aparentemente maior, e sobre a qual o relevo suave pode exercer maior influência. No entanto, são observações que necessitam de estudos mais detalhados.

Na região de Urupema, com aproximadamente 1200 a 1400 m de altitude, as pastagens apresentam grandes variações em suas composições, com a utilização de áreas originais de mata transformadas em pastagens. No entanto, a área avaliada apresenta característica de pastagem natural com seus grandes afloramentos rochosos em forma de cone (Tabela 2).

Tabela 2. Composição florística do Campo "Palha Fina com mata" em gradientes de relevo

Topo	Encosta	Baixada
<i>Paspalum barretoii</i>	<i>Paspalum maculosum</i>	<i>Paspalum maculosum</i>
<i>Schizachyrium tenerum</i>	<i>Piptochaetium montevidensis</i>	<i>Schizachyrium tenerum</i>
<i>Piptochaetium montevidensis</i>	<i>Schizachyrium tenerum</i>	<i>Axonopus siccus</i>
<i>Paspalum maculosum</i>	<i>Eragrostis polytricha</i>	<i>Piptochaetium montevidensis</i>
<i>Eragrostis polytricha</i>	<i>Paspalum plicatum</i>	<i>Schizachyrium microstachyum</i>
<i>Paspalum plicatum</i>	<i>Paspalum nicorae</i>	<i>Schizachyrium spicatum</i>
<i>Andropogon selloanus</i>	<i>Andropogon ternatus</i>	
	<i>Trachypogon montufari</i>	

A dominância de *Paspalum barretoii* nos topos sobre as demais é acentuada, o que se observa em todas as regiões de maior altitude. *Paspalum maculosum* também domina sobre *S. tenerum* nas encostas e baixadas. *Eragrostis polytricha* ocorre com boa frequência em encostas e baixadas. Esta espécie amplamente distribuída em todos os gradientes topográficos, altitudes, e tipos de campo, chama atenção pela resistência de suas plantas às geadas, à seleção pelos animais neste período.

O Campo "Palha Grossa", caracterizado pelo desenvolvimento de *Andropogon lateralis* em grandes touceiras com abundância de colmos alongados e forragem muito fibrosa na fase de maturação, apresenta um estrato herbáceo com plantas prostradas como *Paspalum notatum*, *Axonopus compressus*, *Axonopus affinis* e *Paspalum plicatum*. Destaca-se pela frequência de diversos gêneros e espécies de leguminosas com desenvolvimento mais vigoroso em relação ao campo "Palha Fina". Entre os gêneros mais

comuns, *Desmodium*, *Eriosema* e *Aeschynomene*.
Andropogon lateralis *Paspalum maculosum*

Campo "Palha Grossa"

Paspalum plicatum *Paspalum guenoarum*
Schizachyrium tenerum *Eragrostis polytricha*
Piptochaetium montevidensis *Aristida megapotamic*
Aristida laevis
Paspalum notatum
Axonopus affinis

A qualidade das espécies que compõem estes campos naturais é influenciada por aspectos de adaptação ao ambiente, ao manejo do fogo e sistema de pastejo. Em avaliações complementares, em um experimento de curvas de produção, foram analisadas algumas espécies comuns em área de campo matado, sendo os resultados relacionados na Tabela 3.

TABELA 3. Qualidade de espécies de gramíneas e leguminosas de campo natural do tipo "Palha Fina"

Espécie	Período/Local	PB	DIVMO	P	
				%	
<i>Schizachyrium tenerum</i>	Novembro-encosta	14,2	63,3	0,22	0,00
<i>S. tenerum</i>	Novembro-baixada	12,2	72,2	0,24	0,00
<i>S. tenerum</i>	Março-encosta	5,4	52,6	0,09	0,00
<i>Paspalum maculosum</i>	Outubro-encosta	12,5	70,8	0,21	0,00
<i>Paspalum maculosum</i>	Outubro-baixada	13,6	66,7	0,20	0,00
<i>Piptochaetium montevidensis</i>	Novembro-topo	12,7	48,8	0,15	0,00
<i>Eragrostis polytricha</i>	Outubro-baixada	11,4	67,1	0,21	0,00
<i>Paspalum compressifolium</i>	Março-baixada	6,3	61,0	0,09	0,00
<i>P. barretoii</i>	Janeiro-topo	11,0	60,4	-	0,00

Observa-se, através dos dados acima, valores razoavelmente bons em relação a *S. tenerum* e *P. maculosum*. No entanto, o decréscimo destes valores ocorre a partir de dezembro, associado ao período em que historicamente ocorre um período de seca juntamente com altas temperaturas. *Eragrostis*

polytricha, apesar do estágio florescimento, neste período, ainda apresenta valores bons de digestibilidade. A espécie deve ter a qualidade avaliada em períodos anteriores, e da mesma forma, *P. montevidensis*. *Paspalum compressifolium* destacava-se pelo fato de ser muito apreciada pelos animais procurarem com frequência nas baixadas,

formava diversas manchas. Observam-se valores altos de Ca e digestibilidade para o período de coleta. As avaliações preliminares de qualidade indicam que devem ser associadas às coletas variáveis como queima, temperatura e precipitação, e observações preferência animal, independente do aspecto eventualmente grosseiro das espécies.

Curvas de crescimento

As curvas de produção proporcionam o acompanhamento da taxa de senescência da forragem, influência climática sobre o crescimento e sobre a produção total. O resultado das taxas de crescimento permitem a interferência sobre a lotação mais adequada para todos os períodos ao longo do ano, em intervalos de 15 dias, no caso do método atualmente utilizado.

Desta forma, observa-se através de algumas curvas, que os resultados apontam para uma forte influência da precipitação nos períodos de primavera e verão.

As áreas queimadas apresentam produção lenta e inicialmente baixa, em relação a tendência de áreas não queimadas, embora aspectos climáticos sejam preponderantes sobre as diferenças entre as duas situações. As áreas não queimadas apresentam produção mais estável, sofrem menor impacto nos períodos de secas, e apresentam uma participação de material senescente ao longo de todo o período da curva, com elevado acréscimo a partir de dezembro, coincidindo com a tendência da vegetação de áreas queimadas.

As taxas de crescimento possibilitam o conhecimento da produção de matéria seca por dia. Sob determinadas

condições, diferimentos estabelecidos no início de setembro, são adequados para uma boa disponibilidade de forragem entre os meses de novembro e dezembro, coincidindo com a época de acasalamento do rebanho. Diferimentos iniciados nos meses de dezembro e janeiro, tendem a acumular forragem de qualidade razoável para uso no mês outono. A eficácia desta estratégia está sendo testada em sistema de produção em associação com épocas de acasalamento com vacas de corte.

Áreas não sujeitas a queima podem ser diferidas bem mais cedo. Em relação a este aspecto, são necessárias análises mais detalhadas, em função da necessidade de se estabelecer cronogramas e considerar outros fatores relacionados. Os resultados deste trabalho devem ser analisados de forma completa e detalhada para conclusões que incluam todas as variáveis consideradas.

Calcário e Fósforo

Os experimentos de adubação de campo nativo iniciaram-se em 1976 sob a filosofia da aplicação de altas doses de insumos (revolução verde). Campos nativos em dois solos representativos (Cambissolo e Latossolo) foram avaliados com a aplicação de calcário associado em parcela sub-subdividida à fontes e doses de fósforo. Mesmo após dois anos da aplicação dos tratamentos, não verificou-se diferenças significativas na produção de matéria seca e ou composição botânica dos campos (Tabela 4). O solo Latossolo, de origem basáltica, mostrou-se ter maior capacidade produtiva que o Cambissolo de origem arenítica.

Tabela 4. Produção de matéria seca de campos nativos afetada pela aplicação de calcário, fontes e doses de fósforo

Calcário	Fonte de P	Doses de fósforo (kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)					Média	Doses de fósforo (kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)					Média
		0	80	160	320	640		0	80	160	320	640	
----- Mg ha ⁻¹ -----													
----- Latossolo Bruno distrófico -----							----- Cambissolo distrófico álico -----						
Ca 0	Natural	3,3 ⁽¹⁾	3,3	3,4	3,3	3,6	3,4	2,3 ⁽²⁾	1,9	2,5	2,6	2,6	2,4
	Solúvel	2,7	3,8	3,3	3,0	3,7	3,3	2,2	2,9	2,1	2,7	2,5	2,4
Ca 1	Natural	3,2	3,3	3,6	3,3	3,3	3,3	2,4	2,1	2,5	2,2	2,2	2,3
	Solúvel	3,4	3,4	3,6	3,4	3,6	3,5	2,1	2,2	2,6	2,3	2,4	2,3

(1) Média de três anos. (2) Média de dois anos.

A sobressemeadura de trevo branco na metade das parcelas mostrou ser uma alternativa viável com as condições corrigidas de acidez e fertilidade dos dois solos. Observou-se resposta altamente significativa do pastagem após a implantação do trevo. Aumento da produção nos diferentes tratamentos se deu em função da contribuição do trevo branco implantado (Tabela 5). As respostas foram mais acentuadas quando na presença

de fosfato natural combinadas com calcário. A contribuição do trevo branco foi de 18 e 35 %, respectivamente para os solos Cambissolo e Latossolo. O regime de corte utilizado no experimento não permitiu a ressemeadura natural do trevo branco, o qual acabou desaparecendo do relvado. Com a retirada do mercado da fonte de fosfato natural, encerrou-se o experimento.

Tabela 5. Produção de matéria seca de campos nativos afetada pela aplicação de calcário, fontes e doses de fósforo com sobressemeadura de trevo branco

Calcá- rio	Fonte de P	Doses de fósforo (kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)					Méd- dia	Doses de fósforo (kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)					Méd- dia
		0	80	160	320	640		0	80	160	320	640	
----- Mg ha ⁻¹ -----													
----- Latossolo Bruno distrófico -----													
Ca 0	Natural	2,7	2,4	3,7	3,2	3,9	3,1	1,8	1,7	1,9	2,3	2,2	2,0
	Solúvel	2,8	2,7	2,8	2,5	2,9	2,8	1,9	1,9	1,7	1,9	2,3	1,9
Ca 1	Natural	3,4	3,9	4,1	3,8	4,0	3,3	1,9	1,8	2,0	2,0	2,5	2,0
	Solúvel	3,1	3,3	3,8	4,0	3,7	3,6	1,9	1,5	1,9	1,9	2,2	1,8
----- Cambissolo distrófico álico -----													

Contudo, a correção da acidez e da fertilidade do solo, visando a introdução de espécies exóticas de alto valor forrageiro em condições de alta fertilidade, exige grandes investimentos. Foi verificado que a tecnologia seria economicamente viável, porém de alto risco. Considerando-se que tais espécies desenvolvem suas raízes somente na camada de solo corrigida, qualquer período de estiagem prolongada reduz sensivelmente o crescimento das pastagens. Em tais áreas, a introdução de espécies tolerantes às adversidades de solo ligadas ao pH poderia aumentar a economicidade da tecnologia e reduzir os riscos, embora, não necessariamente com os mesmos tetos de produção.

Plantas tolerantes a baixo P e alto Al

Neste sentido, foram coletadas espécies de forrageiras nativas para o banco de germoplasma e para testes em casa de vegetação da resposta à doses baixas de calcário e de fósforo, visando a identificação de genótipos tolerantes ao alumínio e eficientes na absorção de fósforo.

Os trabalhos de seleção sob diferentes condições de fertilidade do solo e pH mostraram que as espécies nativas apresentam enorme variabilidade inter e intra espécie (RITTER e SORRENSON, 1985; MILAN et al, 1991). Assim, por exemplo, a *Adesmia iristis* de diferentes procedências do Estado, apresentaram resposta distinta às condições de solo e capacidade de absorção de fósforo. Os dados dos trabalhos de RITTER e SORRENSON (1985) sugeriam que um dos acessos *A. tristis* e *A. atifolia* teriam potencial para futuros trabalhos de pesquisa e melhoramento de campo nativo.

Trabalhos semelhantes foram executados com leguminosas exóticas perenes e anuais, especialmente dos gêneros *Lotus*, *Trifolium* e *Ornithopus*. Dentre as espécies estudadas, o *Lotus uliginosus* cv. Maku destacou-se quanto à tolerância ao alumínio, eficiência no uso de fósforo e na produtividade de forragem, apresentando, inclusive, resposta negativa ao calcário em cerca de 15% ao elevar-se o pH do solo de 5,2 para 5,9 (RITTER e SORRENSON, 1985; MILAN et al.,

1990). Dentre as espécies anuais, avaliou-se somente a do gênero *Ornithopus*, destacando-se as espécies *C. sativus* e o *O. compressus* com tolerantes ao alumínio eficientes no uso de fósforo.

Para elucidar o complexo de nutrição mineral para produção de leguminosas forrageiras em condições de pH mais baixo, conduziram-se experimentos em do solos da região com trevo branco. Ao avaliar-se aplicação de micronutrientes no sistema "todos menos um", não foram identificadas respostas do trevo branco. Contudo, em ensaio complementar, a adição de enxofre ao molibdênio resultou em resposta da leguminosa, em condições de baixo pH do solo. Tal resposta desapareceu ao elevar-se o pH do solo pela calagem.

A toxicidade do alumínio normalmente está associada à saturação de cálcio no perfil do solo a qual pode ser corrigida facilmente na camada superficial. No entanto, a incorporação de calcário, além de dificultosa na região, devido à frequente pedregosidade, implica na destruição do campo nativo e na elevação de custos. Uma forma de melhorar o balanço de Ca e Al no perfil do solo é a aplicação superficial do gesso associado (não ao calcário) (REEVE e SUMNER, 1972). Utilizando-se desse princípio, aplicou-se em um Cambissolo da região, com pH água de 4,5 e 72,6% saturação de Al na camada superficial, CaCO₃ (calcário natural) e CaSO₄.H₂O (subproduto da indústria de fertilizantes), quantidades de Ca ajustadas para 2.000 kg ha⁻¹. *Trifolium pratense* cv. *Mountgomery* e *Lotus uliginosus* cv. *Maku* foram sobressemeados no relva natural. O Maku teve problemas de inoculação e seu desenvolvimento não foi competitivo com o trevo vermelho. Este último mostrou que as mudanças nas condições de solo provocadas pela adição de CaCO₃ e CaSO₄, especialmente CaCO₃ puro foram adequadas para o seu estabelecimento, alta produtividade e persistência. Os teores de Ca foram incrementados significativamente no perfil do solo por ambos os tratamentos isolados ou combinados, ao passo que os teores de Mg foram reduzidos na camada superficial com indício de aumento nas camadas mais profundas.

saturação de Al, por consequência, ficou reduzida através do perfil do solo, sendo que na camada de 15 a 20 cm a redução foi de cerca de 10 pontos percentuais. A combinação $\text{CaCO}_3 + \text{CaSO}_4$ + adubação fosfatada foi o tratamento que provocou a maior redução da saturação de Al na camada até 10 cm. Tal condição de solo pode ter sido a razão da maior produção de trevo vermelho observado (RITTER e SORRENSON, 1985).

Infelizmente esses trabalhos foram paralisados. Contudo, numa análise detalhada dos dados de RITTER e SORRENSON (1985), pode-se inferir que pequenas mudanças no balanço de nutrientes e na saturação de Al na camada de solo entre 0 e 15 cm, propiciam grandes aumentos nas respostas das plantas introduzidas no campo nativo. Tais respostas estão diretamente ligadas à capacidade das plantas tolerarem maior ou menor concentração de Al na solução do solo.

Os resultados desses trabalhos indicam que maiores esforços deveriam ser investidos com a pesquisa do gesso, do fósforo, do calcário e de plantas tolerantes às adversidades ligadas à acidez do solo da região do Planalto Catarinense.

Estudos em rizobiologia

Os trabalhos com estirpes bacterianas fixadoras de nitrogênio iniciaram-se em 1982, objetivando a obtenção de estirpes para trevos (*Trifolium repem* e *T. pratense*) e lotus (*Lotus corniculatus* e *L. uliginosus*) tendo como parâmetro de seleção a tolerância a solos ácidos e níveis tóxicos de alumínio. Os níveis de acidez em que elas foram testadas variou de pH 4,5 a 5 e Al de 50 a 150 mVl em solução nutritiva e de 1,0 a 1,8 cmol kg⁻¹. Deste trabalho resultaram aprovadas 4 estirpes de para *L. corniculatus* e 6 para *T. repens*.

Cento e trinta e uma estirpes para trevo branco (*T. repens*) e 40 para trevo vermelho (*T. pratense*) resultaram testadas em solução hidropônica quanto à sua eficiência na fixação de nitrogênio em baixo pH e alto teor de alumínio. Destas, 10 estirpes para trevo branco e 17 para trevo vermelho foram submetidas a dois níveis de pH (6,0 e 5,1) e alto teor de Al (1,8 meq/100g de solo) em casa de vegetação. Em comparação com duas cepas recomendadas para produção de inoculante, SEMIA 235 e SEMIA 265, as estirpes EEL 1285 e EEL 8186, para trevo vermelho, destacaram-se na produção de matéria seca e N total acumulado no tecido da parte aérea, superando as testemunhas em 36% e 11% (MS) e 36% e 9% (N total) respectivamente. Para trevo branco, as estirpes que se destacaram foram EEL 7782 e EEL 13882, produzindo 14% e 19% N total a mais que as testemunhas, respectivamente, embora não tenham sido superiores em produção de MS. Essas estirpes passaram a ser utilizadas na produção de inoculantes na comerciais Epagri.

Resposta animal

A resposta animal e o desempenho produtivo de campo nativo (CN) e de campo nativo melhorado (CNM) pela fertilização e introdução de espécies de inverno, foram avaliados através de um experimento com diferentes pressões de pastejo. A área de CNM recebeu 2 t ha⁻¹ de calcário aplicado superficialmente no solo três meses antes da semeadura. No plantio foram usados 27 kg de N, 97 kg de P₂O₅ e 36 kg de K₂O ha⁻¹, além de 30 kg ha⁻¹ de sementes de azevém anual, 2 kg ha⁻¹ de trevo branco e 6 kg ha⁻¹ de trevo subterrâneo em sobressemeadura. A oferta de forragem foi regulada pela disponibilidade de MS medida a cada 28 dias e ajustada para 4 %, 5 %, 6 % e 7 % em relação ao peso vivo dos animais. A fertilização e a introdução de espécies aumentou a produção de matéria seca em 78 % em relação ao campo nativo sem melhoramentos (5230 kg ha⁻¹ vs 2940 kg ha⁻¹) no primeiro ano independentemente da pressão de pastejo utilizada. Entretanto, nos anos subsequentes houve uma acentuada queda nos percentuais de participação das leguminosas.

A produção de carne no primeiro ano foi em média 3,5 vezes maior no CNM do que no CN (321 vs 92 kg peso vivo por hectare).

Em estudos de comparação de sistemas de produção de carne verificou-se que a combinação de 25 % de pastagens perenes de inverno cultivadas e 75 % de campo nativo apresentou melhor desempenho produtivo e melhor rentabilidade do capital que sistemas compostos por: 100 % de pastagens cultivadas, 100 % de campo nativo melhorado ou a combinação de 25 % da área para produção de silagem/pastagem anual de inverno com 75 % de campo nativo.

Embora com bom estabelecimento as espécies introduzidas não persistiram por mais de dois anos, comprometendo o desempenho do sistema. Tal comportamento tem sido observado de forma generalizada nas diversas investigações. Há portanto, necessidade de maiores estudos sobre manejo das espécies e da fertilidade dos solos visando melhorar a persistência das pastagens introduzidas.

Referências bibliográficas

- COSTA, L. *O continente das Lagens: sua história e influência no sertão de terra firme*. Florianópolis. Fundação Catarinense de Cultura, 1992.4 v. (Cultura Catarinense: História).
- FLORA ILUSTRADA CATARINENSE (1965-1982). Herbário Barbosa Rodrigues. Itajaí, Santa Catarina. 8.987p.
- GOMES, K.E., QUADROS, F.L.F., VIDOR, M.A. DALL'AGNOL, M., RIBEIRO, A.M.L. Zoneamento das pastagens naturais do Planalto

