

COMPARAÇÃO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS DE INVERNO EM CULTIVO ISOLADO E EM ASSOCIAÇÃO COM CORNICHÃO, EM COLOMBO, PARANÁ¹

HENRIQUE GERALDO SCHREINER²

SINOPSE.— Em Colombo, Paraná, foram analisados o comportamento e a produção de cinco gramíneas forrageiras de inverno — azevém-anual (*Lolium multiflorum* Lam.), capim-lanudo (*Holcus lanatus* L.), festuca-alta (*Festuca arundinacea* Schreb.), capim-doce (*Phalaris tuberosa* L.) e “red top” (*Agrostis alba* L.) — em cultivo isolado e em associação com cornichão (*Lotus corniculatus* L.). As respostas aos tratamentos foram determinadas através de cortes a duas alturas (3 e 8 cm). Com o corte a 3 cm, em cultivo isolado, as melhores produções de matéria seca, em média de dois anos, couberam ao capim-lanudo (2.109 kg/ha) e ao azevém (1.952 kg/ha). As produções das associações oscilaram, sem diferenças significativas, entre 3.078 kg/ha (festuca-alta) e 2.602 kg/ha (capim-doce). No período crítico de outono-inverno, o azevém-anual (1.503 kg/ha) e o capim-lanudo (1.444 kg/ha) produziram mais que todas as outras espécies. No mesmo período, a produção de capim-lanudo + cornichão (1.328 kg/ha) não chegou a produzir vantagem sensível sobre a de azevém + cornichão (1.030 kg/ha), porém foi maior que das demais associações. Os rendimentos com o corte a 8 cm foram bem menores que com o corte a 3 cm, porém ofereceram respostas diferenciais semelhantes. Dentre as gramíneas estudadas, o capim-lanudo e o azevém foram, em síntese, as que mostraram melhor potencial de aproveitamento no período crítico de outono-inverno.

Termos de indexação: Gramíneas forrageiras, gramíneas de inverno, cornichão, produção estacional de forrageiras.

INTRODUÇÃO

Dentre as alternativas propostas no Sul do Brasil para garantir a alimentação do gado durante o inverno, quando as pastagens naturais ou cultivadas de estação quente paralisam seu crescimento, sobressai a formação de pastagens supletivas, capazes de produzir, na fase crítica, boa quantidade de massa verde com alto valor nutritivo.

As condições climáticas da região, no inverno e na primavera, são favoráveis ao crescimento de várias espécies de forrageiras de clima temperado, embora ele possa em parte ser limitado pela baixa fertilidade de nossos solos.

Wheeler (1968) analisou estudos desenvolvidos em várias partes do mundo sobre problemas do pastoreio de inverno, desde os ligados à sua implantação, adubação e manejo, até os relacionados com a carga animal, resistência ao pisoteio e comportamento do gado. Resalta, nesse trabalho, a atenção que o criador deve dispensar à escolha de espécies compatíveis com suas condições ecológicas e tipo de criação.

Dentre as gramíneas de clima temperado utilizadas no Sul do Brasil, para a formação de pastagens, podem ser destacados o azevém-anual (*Lolium multiflorum* Lam.), capim-lanudo (*Holcus lanatus* L.), festuca-alta (*Festuca arundinacea* Schreb.), capim-doce (*Phalaris tuberosa* L.) e “red top” (*Agrostis alba* L.); dentre as leguminosas, o cornichão (*Lotus corniculatus* L.). Todas essas gramíneas, como também o cornichão, ape-

sar de originárias da Europa, são desde há muito conhecidas e cultivadas nas regiões temperadas ou subtropicais de todas as partes do mundo. O azevém-anual foi introduzido no Brasil em fins do século XIX e as demais espécies entre os anos de 1920 e 1940.

Azevém-anual. O azevém-anual é planta de hábito cespitoso, com boa capacidade de perfilhamento e forragem tenra. Produz boa quantidade de sementes, com alto poder germinativo. Schoth e Weihing (1967) informam que não é tão resistente ao frio quanto o capim-do-pomar (*Dactylis glomerata* L.) e espécies afins. Apesar disso, seu cultivo nos Estados Unidos tem-se expandido em zonas tipicamente temperadas, enquanto que no Sul é usado extensivamente para a produção de gramados ou de pasto verde durante o inverno. Os mesmos autores informam que o azevém tem larga faixa de adaptação a diferentes condições de solo, porém para uma produção satisfatória requer pelo menos níveis médios de fertilidade; dá boas populações em solos úmidos, desde que estes apresentem razoável superfície de drenagem.

Na Nova Zelândia, segundo Mc Meekan (1968), o azevém-anual e o azevém-de-curta-rotação (*L. multiflorum* x *L. perenne*) figuram entre as gramíneas mais indicadas para a formação de pastagens supletivas de inverno nas empresas de gado leiteiro.

Em La Estanzuela, Uruguai, Gardner e Albuquerque (1965) verificaram que ele teve bom crescimento nos meses de outono e inverno, embora o máximo de produção se registrasse na primavera.

Já existe, no Rio Grande do Sul, razoável informação sobre o comportamento e a produtividade de pastagens de azevém-anual. Em Vacaria, onde as condições ecológicas são similares às das zonas de criação do terceiro planalto paranaense, piquetes desta gramínea, com car-

¹ Aceito para publicação em 13 de fevereiro de 1976.

² Eng.º Agrônomo, M.Sc., da Unidade de Pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Cx. Postal 177 — 80.000 — Curitiba, Paraná. Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas, período 1971-1973.

ga de 2 animais/ha, possibilitaram, sob regime de plena utilização, durante o inverno, ganhos de peso de 1,115 kg/cabeça/dia (Secretaria da Agricultura, Rio Grande do Sul, DPA, 1968). Na Estação Experimental de São Gabriel (1968), novilhos Hereford, mantidos em pastagens consociadas de azevém, trevo-branco (*Trifolium repens* L.) e cornichão, alcançaram, em 131 dias, ganho médio diário de 1,100 kg/cabeça com carga de 3 animais/ha.

Capim-lanudo. O capim-lanudo apresenta ciclo anual ou bienal, hábito cespitoso e folhagem muito tenra e se multiplica facilmente por sementes.

Os investigadores europeus atribuem escasso valor a esta espécie, chegando mesmo a considerá-la como concorrente indesejável em pastagens de outras gramíneas de clima temperado (Davies & Jones 1964). Também Parodi (1959), na Argentina, a qualifica como forrageira medíocre.

Com essas apreciações não concorda Mc Meekan (1968) que a inclui entre as gramíneas mais aconselháveis para a formação de pastagens de inverno nas granjas leiteiras da Nova Zelândia. Também Araújo (1965) considera o capim-lanudo como a espécie mais indicada para os planaltos frios do Rio Grande do Sul, informando que em Vacaria ele chegou a produzir 30.000 kg de massa verde por hectare/ano. Entretanto, faltam ainda dados seguros quanto ao seu comportamento sob as condições do Sul do País.

Festuca-alta. A festuca-alta é planta vivaz e de hábito cespitoso, produzindo boa quantidade de sementes viáveis. Desenvolve vigoroso sistema radicular e sua folhagem pode alcançar 1 m de altura. Não obstante, tem a capacidade de produzir numerosas folhas basais, o que se torna importante para sua preservação quando usada sob pastejo.

Segundo Cowan (1967), esta gramínea tem melhor desenvolvimento sob condições relativamente frias. Por isso, sua maior aplicação no Sul dos Estados Unidos consiste em garantir pastejo de inverno. No verão, ela pode entrar em dormência ou mesmo desaparecer diante da competição oferecida por espécies mais adaptadas a essa estação. Esta observação é interessante devido à relativa similaridade de condições entre aquela região e o Sul do Brasil. O mesmo autor esclarece que a festuca-alta é bem adaptada a solos de estrutura média ou pesada, podendo ser recomendada no Sudeste dos Estados Unidos para áreas de baixa fertilidade ou locais em que a umidade possa ser limitante durante parte do ano. Informa, por fim, que esta espécie é algo menos palatável que outras gramíneas, o que pode estar relacionado com a idade das folhas, fertilidade do solo, estação do ano e manejo da pastagem.

Em Pergamino, Argentina, Maddaloni *et al.* (1970) estudaram a produção de festuca-alta em cultivo isolado e associada com leguminosas em dois tipos de solo (normal e erodido) com alternativas diversas de adubação. Em solo normal e sem adubação a festuca, isoladamente, ofereceu uma produção de 3.564 kg de matéria seca por hectare/ano. Com adubação de 225 kg de uréia por hectare a produção se elevou para 5.976 kg/ha. Em solo erodido, o rendimento sem adubação foi de apenas 1.060 kg/ha e com adubação nitrogenada, de 2.561 kg/ha. A associação de festuca com alfafa (*Medicago sativa* L.) e com trevo-branco (*T. repens* L.), mesmo sem adubação, ofereceu produções bem melhores: 10.185 kg/ha em solo normal e 11.838 kg/ha em solo erodido.

Capim-doce. O capim-doce, fora de seus centros de origem, é bem mais difundido na Austrália que nos Estados Unidos, onde seu cultivo se limita à região Sudoeste, especialmente a Califórnia, sendo suplantada nas demais zonas por uma espécie afim, *Phalaris arundinacea*.

É planta vivaz, formando touceiras de até 1 m de altura, cheias de colmos e folhagem muito tenra e apeteçada pelo gado. Uma de suas características é a presença de reservas nutritivas na região junto ao colo das raízes.

Hutton (1970) afirma que o capim-doce é a gramínea de inverno com melhores possibilidades para o Sul da Austrália, sendo resistente à seca e persistente sob altas lotações. Em associação com trevo-subterrâneo (*Trifolium subterraneum* L.) e outras leguminosas tem causado forte impacto na pecuária daquela região.

No Rio Grande do Sul, Maraschin e Barreto (1973) estudaram o efeito da adubação nitrogenada e de diferentes frequências de corte sobre a produção desta gramínea. Em dois cortes, praticados com oito semanas de intervalo, o rendimento de matéria seca, em terreno não adubado, foi de 2.755 kg/ha e em terreno adubado com 200 kg/ha de N/ha foi de 3.550 kg/ha. Os mesmos autores informam que novilhos mantidos em piquetes de capim-doce na Estação Experimental de São Gabriel, à razão de 2,7 animais/ha, apresentaram, em 121 dias de pastejo de inverno, ganho de peso vivo de 114 kg/cabeça.

Araújo (1965), também no Rio Grande do Sul, informa que o capim-doce apresenta bom crescimento do outono até à primavera, porém fica paralisado no verão. Prefere solos de média ou alta fertilidade, com bom teor de matéria orgânica; por isso não lhe são favoráveis as terras argilosas pobres do planalto gaúcho.

"Red top". O "red top", segundo Burger e de France (1967), chegou a ser nos Estados Unidos a segunda gramínea forrageira em importância econômica até cerca de vinte anos atrás. A espécie é vivaz e cespitosa, embora apresente também colmos reptantes. Em solos férteis, uma pastagem de "red top" pode alcançar até 90 cm de altura, com folhagem tenra e abundante. Produz boa quantidade de sementes, porém o fato de sua maturação ser desuniforme limita os rendimentos da colheita.

O "red top" tem larga faixa de adaptação a variações ecológicas. Burger e de France (1967) informam que é cultivado com êxito em todo o território americano, excetuadas apenas as regiões muito áridas e o Extremo Sul, adaptando-se inclusive a solos ácidos e argilosos de baixa fertilidade.

Das gramíneas referidas neste trabalho, o "red top" é a menos conhecida e estudada no Sul do Brasil. Entretanto Araújo (1965) a considera como espécie muito valiosa para nossas condições, referindo entre suas virtudes a receptividade ao convívio com leguminosas para a formação de associações forrageiras.

Cornichão. O cornichão é uma leguminosa perene, de vegetação semelhante à da alfafa, com cinco folíolos em cada folha, talos eretos ou prostrados. Em campo, habitualmente forma coroa constituídas por numerosos talos. Desenvolve uma vigorosa raiz principal, muito mais ramificada que a da alfafa. Produz grande quantidade de sementes, com excelente poder germinativo, embora seja necessária sua escarificação antes da semeadura. O desenvolvimento inicial das plântulas de cornichão é lento, razão pela qual deve ser evitada a pre-

sença de concorrentes no campo durante essa fase. Entretanto, depois de formada a pastagem, tem a capacidade de replantar-se, por sementes ou a partir de fragmentos de raízes, mesmo sob cortes ou pastejo relativamente intensos.

Hughes (1967), a quem devemos grande parte destes informes, esclarece ainda que esta espécie é cultivada com êxito em quase todos os Estados Unidos, embora não se adapte bem às áreas muito secas ou às muito úmidas do Sul. Esclarece por fim que ela tem gozado de reputação de poder manter-se em solos de menor fertilidade, porém só produz bons rendimentos em terras de boa qualidade, respondendo notavelmente à correção cálcica e à adubação fosfatada.

Embora o cornichão possa ser empregado em cultivo isolado, mais comum é a sua utilização em associação com gramíneas, o que possibilita alimentação mais equilibrada para o gado. É variável a receptividade das gramíneas a esta leguminosa. Blaser *et al.* (1953) informam que em experimento realizado na Virgínia, Estados Unidos, o desenvolvimento do cornichão em associação com grama-azul (*Poa pratensis* L.) foi sensivelmente maior que com festuca-alta e capim-do-pomar.

Experimentos realizados em várias partes do mundo testemunham notáveis vantagens de seu emprego, tanto na produção de carne como na de leite. Em Iowa, Estados Unidos, Scholl e Hughes (1955), introduzindo cornichão sobre pastagens naturais de grama-azul e *Bromus* spp, conseguiram que a produção de carne, em média de quatro anos, fosse elevada aproximadamente de 110 para 250 kg/ha.

Também no Brasil esta leguminosa vem sendo empregada, principalmente no Rio Grande do Sul, onde se chegou a selecionar uma variedade — São Gabriel — especialmente adaptada para as condições locais (Araújo 1965). Seu emprego, em associação com azevém e trevo-branco, produziu excelentes resultados durante a fase crítica de inverno em trabalhos de avaliação desenvolvidos tanto pelo Departamento de Produção Animal da Secretaria da Agricultura daquele Estado (1968) como pela Estação Experimental de Cinco Cruzes, do antigo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Sul (1969).

No Paraná, desde algum tempo se faz uso de pastagens supletivas de inverno. Parece, no entanto, que sua rentabilidade é ainda insatisfatória, pela falta de indicações mais completas quanto à produtividade e manejo das espécies disponíveis. Justifica-se assim a realização deste trabalho, cujo objetivo foi o de estudar o comportamento e a produção anual e estacional das cinco gramíneas já referidas, em cultivo isolado e em associação com cornichão, sob as condições ecológicas da região de Colombo.

MATERIAL E MÉTODOS

O método de trabalho consistiu basicamente na comparação experimental das espécies escolhidas, em parcelas de campo, com análise estatística dos resultados obtidos.

Local. O experimento foi instalado em área da Unidade de Pesquisa da EMBRAPA, no município de Colombo, a 20 km de Curitiba pela rodovia federal BR 476 (antiga Estrada Curitiba — São Paulo).

O clima se enquadra na variedade Cfb de Koeppen, também definida como temperada sem estação seca (Koeppen 1948). Há precipitação em boa quantidade durante o ano, porém maior nos meses de primavera-verão que nos de outono-inverno.

O solo é latossólico húmico com horizonte A proeminente, cinza-escuro e horizonte B vermelho-amarelo. A composição granulométrica do horizonte A é de 53% de areia e 47% de argila e limo, enquanto que a umidade equivalente alcança o valor de 24. O trabalho foi instalado em terreno utilizado anteriormente com lavouras de trigo, devidamente adubadas. Em média de oito análises, correspondentes às suas repetições, o valor do pH foi de 5,2, teor de fósforo disponível 12 ppm, potássio trocável 70 ppm, alumínio trocável 1 m.eq./100 g, cálcio-magnésio 6,2 m.eq./100 g. Em condições naturais, no entanto, o teor de fósforo disponível é baixo, alcançando apenas 1 a 2 ppm, enquanto que o pH fica quase sempre abaixo de 5.

A cobertura vegetal, na região, é constituída por campos em alternância com matas de pequeno porte.

Tratamentos e características do desenho experimental. Foram comparadas, em cultivo isolado e em associação com cornichão, *Lotus corniculatus* L., cv. São Gabriel, as seguintes gramíneas forrageiras de clima temperado:

- A) azevém-anual, *Lolium multiflorum* Lam., cv. comum;
- B) capim-lanudo, *Holcus lanatus* L., cv. comum;
- C) festuca-alta, *Festuca arundinacea* Schrb. cv. Kentucky 31;
- D) capim-doce, *Phalaris tuberosa* L., cv. comum;
- E) "Red top", *Agrostis alba* L. cv. comum.

Dentro de cada tratamento foram incluídos dois subtratamentos:

- a) corte à altura de 3 cm acima do solo;
- b) corte à altura de 8 cm acima do solo.

Os cultivos isolados e as associações foram avaliados em experimentos distintos, porém dispostos lado a lado sobre o terreno. Em cada experimento, tratamentos e subtratamentos foram distribuídos em parcelas subdivididas, num total de quatro blocos casualizados. As parcelas principais mediram 6 x 1,40 m de área total e 5 x 1 m de área útil. As subparcelas foram constituídas pela divisão transversal das parcelas em duas partes iguais.

Procedimentos. Os experimentos foram instalados em 15 de maio de 1971, sendo o terreno preparado pelo processo convencional de aração e gradeação. Os nutrientes e doses usados na adubação foram: N (sob a forma de uréia): 30 kg/ha para as gramíneas isoladas e 10 kg/ha para as associações; P₂O₅ (sob a forma de superfosfato triplo): 90 kg/ha para ambos os cultivos; e K₂O (sob a forma de cloreto de potássio): 30 kg/ha, igualmente para os dois tipos de cultivo. Em cultivo isolado, as densidades de semeadura, em sementes aptas, foram de: azevém-anual, 25 kg/ha, capim-lanudo, 25 kg/ha, festuca, 40 kg/ha, capim-doce, 10 kg/ha e "red top", 10 kg/ha. Nas associações, a densidade de semeadura para o cornichão em todos os tratamentos foi de 5 kg/ha, enquanto que as das gramíneas baixaram para 20, 20, 30, 8 e 8 kg/ha, respectivamente.

Tanto a adubação como a semeadura foram feitas em sulcos distanciados entre si de 20 cm. O adubo foi colocado no fundo e recoberto por uma camada de terra. Esta foi compactada e então se distribuíram as sementes, que por fim foram cobertas com fina camada de terra solta.

Após o último corte do primeiro ano de avaliação (fins de abril), todas as parcelas foram submetidas a

uma gradeação superficial e a nova adubação, nas doses de 30 kg de N/ha e 30 kg de P_2O_5 /ha para os cultivos isolados e apenas 30 kg de P_2O_5 /ha para as associações. Também foi feita nova semeadura de azevém e capim-lanudo, tanto em cultivo isolado como nas associações, distribuindo-se o adubo e as sementes de forma semelhante à seguida na instalação. Nas parcelas correspondentes às demais gramíneas a adubação foi feita a longo.

Os cortes foram executados sempre que as plantas atingiam altura conveniente para pastejo (cerca de 20 cm). No primeiro ano as datas de corte foram 12.8 e 28.9.1971, 19.1 e 19.4.1972; no segundo foram 26.7, 19.9 e 30.10.1972, 10.1 e 3.4.1973. Utilizou-se nessa operação tesoura manual para grama, provida de abas soldadas junto à face externa das lâminas, para melhor coleta do material cortado. As alturas foram marcadas com o auxílio de guarnições de fios de arame providas de pernas com as medidas previstas para o corte.

Medições. A determinação das respostas aos tratamentos foi feita a partir da produção de matéria seca obtida em cada corte, com separação dos componentes (gramíneas, cornichão e invasoras) e do teor de proteína bruta contido na matéria seca produzida até o fim de cada ano, incluindo tanto as espécies implantadas como as concorrentes. Para secagem do material utilizou-se estufa de ar forçado, à temperatura de 60°C e para análise do nitrogênio o método de Kjeldahl.

Na análise da variância a significância das diferenças entre médias foi averiguada pelo teste de Duncan.

RESULTADOS

Produção anual de matéria seca. A produção anual de matéria seca, tanto das espécies implantadas como das invasoras, foi obtida da média dos dois anos de duração do experimento (Quadro 1).

Com altura de corte de 3 cm, em cultivo isolado, o capim-lanudo e o azevém-anual proporcionaram resultados sensivelmente melhores que os das demais es-

pécies, ficando a festuca em segundo lugar. A maior quantidade de invasoras ocorreu nas parcelas de azevém-anual, devido principalmente à finalização de seu ciclo já em fins da primavera. A presença de invasoras também foi grande nas parcelas de capim-doce, cuja implantação foi bem menos satisfatória que a das demais gramíneas.

Não se observaram diferenças significativas entre as produções das associações, que oscilaram entre 3.078 e 3.602 kg/ha. A proporção de gramíneas na associação capim-lanudo+cornichão não chegou a ser sensivelmente maior que em azevém-anual+cornichão e em festuca+cornichão, porém foi maior que nas demais associações. Também não se registraram diferenças significativas entre as proporções de cornichão, observando-se entretanto que elas tenderam a complementar as das gramíneas na composição das misturas. A presença de invasoras em capim-doce+cornichão foi maior que em todas as outras associações.

As principais invasoras presentes foram o capim-papuã, *Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch., e o capim-milhã, *Digitaria sanguinalis* Scop., espécies anuais muito palatáveis para o gado, além de outras gramíneas nativas, anuais ou vivazes, igualmente palatáveis. Dicotiledôneas e ciperáceas não palatáveis ocorreram em proporções praticamente insignificantes e foram por isso descartadas nas medições.

As produções obtidas com a altura de corte de 8 cm apresentaram, via de regra, resultados diferenciais similares aos obtidos com o corte a 3 cm, porém foram, em média, cerca de 40% mais baixas. Como essa situação prevaleceu ao longo de todos os cortes, não há maior interesse na sua inclusão entre os resultados apresentados mais adiante.

Produção estacional de outono-inverno. O período aqui referido como de outono-inverno inclui tão somente a última terça parte do outono, uma vez que antes disso o desenvolvimento das espécies estudadas foi praticamente nulo. A produção de matéria seca nas diferentes estações, com o corte a 3 cm, é mostrada no Quadro 2.

QUADRO 1. Produção anual de matéria seca de cinco gramíneas de inverno, em cultivo isolado e em associação com cornichão, bem como de plantas invasoras presentes no experimento, com as alturas de corte de 3 a 8 cm (média de 2 anos)

| Gramíneas isoladas e em associação | Média anual de produção de matéria seca (kg/ha)* | | | | | | | |
|------------------------------------|--|-----------|--------|-----------|--------------|-----------|--------|-----------|
| | Corte a 3 cm | | | | Corte a 8 cm | | | |
| | Gramínea | Cornichão | Total | Invasoras | Gramínea | Cornichão | Total | Invasoras |
| Cultivos isolados | | | | | | | | |
| Azevém-anual | 1952 a | — | — | 1652 a | 1097 ab | — | — | 1056 a |
| Capim-lanudo | 2109 a | — | — | 787 c | 1375 a | — | — | 412 c |
| Festuca-alta | 1637 b | — | — | 495 c | 834 b | — | — | 221 c |
| Capim-doce | 692 d | — | — | 1292 b | 405 c | — | — | 837 b |
| "Red top" | 1349 c | — | — | 846 c | 500 c | — | — | 453 c |
| Associações com cornichão | | | | | | | | |
| Azevém-anual | 1109 ab | 1573 a | 2682 a | 1222 b | 780 ab | 1272 a | 2052 a | 863 b |
| Capim-lanudo | 1377 a | 1665 a | 3042 a | 1024 bc | 1046 a | 918 a | 1964 a | 549 cb |
| Festuca-alta | 1095 ab | 1982 a | 3078 a | 784 c | 525 b | 1537 a | 2062 a | 310 d |
| Capim-doce | 353 c | 2249 a | 2602 a | 1818 a | 231 a | 1759 a | 1990 a | 1163 a |
| "Red top" | 992 b | 1730 a | 2692 a | 1150 bc | 524 b | 1250 a | 1774 a | 681 bc |

* Letras diferentes, ao lado de cada média, indicam diferenças significativas ao nível de $P < 0,05$ apenas dentro de cada grupo de cinco médias (teste de Duncan).

QUADRO 2. Produção estacional de matéria seca de cinco gramíneas de inverno, em cultivo isolado e em associação com cornichão, bem como de plantas invasoras presentes no experimento, com altura de corte de 3 cm (médias de 2 anos em kg/ha)*

| Gramíneas isoladas e em associação | Outono-inverno | | | | Primavera | | | | Verão | | | |
|------------------------------------|----------------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|----------|-----------|--------|-----------|
| | Gramínea | Cornichão | Total | Invasoras | Gramínea | Cornichão | Total | Invasoras | Gramínea | Cornichão | Total | Invasoras |
| Cultivos isolados | | | | | | | | | | | | |
| Azevém-anual | 1503 a | — | — | 36 b | 449 ab | — | — | 568 a | 0 c | — | — | 1048 a |
| Capim-lanudo | 1444 a | — | — | 27 b | 644 a | — | — | 204 b | 21 c | — | — | 556 b |
| Festuca-alta | 774 b | — | — | 61 b | 582 a | — | — | 39 c | 280 a | — | — | 395 b |
| Capim-doce | 445 c | — | — | 113 a | 224 b | — | — | 578 a | 22 c | — | — | 601 b |
| "Red top" | 568 bc | — | — | 52 b | 612 a | — | — | 295 b | 168 b | — | — | 499 b |
| Associações com cornichão | | | | | | | | | | | | |
| Azevém-anual | 847 a | 183 c | 1030 ab | 62 b | 256 a | 1220 a | 1470 a | 457 a | 6 b | 169 a | 175 b | 703 ab |
| Capim-lanudo | 958 a | 370 abc | 1328 a | 38 b | 352 a | 1170 a | 1553 a | 292 a | 36 b | 125 a | 161 b | 694 ab |
| Festuca-alta | 544 b | 227 bc | 771 b | 65 b | 205 a | 1494 a | 1789 a | 293 a | 256 a | 261 a | 517 a | 426 b |
| Capim-doce | 192 c | 432 a | 622 b | 147 a | 120 b | 1653 a | 1773 a | 658 a | 40 b | 166 a | 206 b | 1013 a |
| "Red top" | 349 bc | 385 ab | 738 b | 140 a | 371 a | 1184 a | 1555 a | 395 a | 241 a | 153 a | 299 ab | 615 ab |

* Letras diferentes ao lado de cada média indicam diferenças significativas ao nível de P < 0,05 apenas dentro de cada grupo de cinco médias (teste de Duncan).

Em cultivo isolado, as produções de azevém-anual e de capim-lanudo, neste período, foram acentuadamente maiores que as das demais gramíneas. A presença de invasoras foi mínima; mesmo assim, no capim-doce foi significativamente maior que nas demais espécies.

A produção de capim-lanudo+cornichão não chegou a oferecer vantagem sensível sobre a de azevém-anual+cornichão, porém foi maior que a das demais associações. A proporção de gramíneas nas associações de azevém-anual e de capim-lanudo foi sensivelmente maior que a encontrada em todas as outras. Também foi escassa a presença de invasoras, embora maior em capim-doce e "red top" que nas demais associações.

Produção estacional de primavera. Em cultivo isolado, na primavera, as produções de capim-lanudo, festuca e "red top" foram praticamente iguais. Os menores rendimentos foram os oferecidos pelo capim-doce, enquanto que o azevém-anual ficou em posição intermediária. Acentuou-se a presença de invasoras, especialmente no azevém-anual e no capim-doce.

Entre as associações, neste período, não se registraram diferenças sensíveis. A proporção de gramíneas foi menor na associação capim-doce+cornichão que nas demais. Também não se registraram diferenças significativas entre os quantitativos correspondentes ao cornichão e às invasoras.

Produção estacional de verão. As produções de verão, tanto nos cultivos isolados como nas associações, foram bem menores que na primavera. Todavia, e ao contrário do que ocorreu no outono-inverno, a festuca e o "red top" proporcionaram resultados melhores que os das gramíneas anuais. Também foi baixo o rendimento do capim-doce, tal qual já vinha ocorrendo nas demais estações.

O desenvolvimento das invasoras acentuou-se ainda mais no verão. Nos cultivos isolados, sua presença nas parcelas de azevém foi maior que em todas as outras. Nas associações, seu maior desenvolvimento ocorreu nas parcelas de capim-doce e o menor nas de festuca, enquanto que nas demais ficou em situação intermediária.

Produção anual de proteína bruta. O teor de proteína bruta só foi determinado em amostras correspondentes às produções anuais, englobando tanto as espécies implantadas como as invasoras.

As médias dessas produções, em kg/ha, são apresentadas no Quadro 3. Em cultivo isolado, os rendimentos do azevém-anual e do capim-lanudo foram sensivelmente maiores que os das demais gramíneas. Quanto aos rendimentos das associações, embora variassem entre 722 e 500 kg/ha, não chegaram a se registrar diferenças sensíveis entre uns e outros.

QUADRO 3. Produção anual de proteína bruta, de cinco gramíneas de inverno, em cultivo isolado e em associação com cornichão, incluindo plantas invasoras (médias de 2 anos kg/ha)

| Espécies | Cultivos isolados | Associações com cornichão |
|------------------|-------------------|---------------------------|
| A — Azevém-anual | 250 a | 500 a |
| B — Capim-lanudo | 235 a | 608 a |
| C — Festuca-alta | 197 b | 584 a |
| D — Capim-doce | 150 c | 722 a |
| E — "Red top" | 181 bc | 592 a |

* Médias marcadas com letras diferentes, em cada tipo de cultivo, são significativamente diferentes, ao nível de P < 0,05 (teste de Duncan).

DISCUSSÃO

As produções dos cultivos isolados de capim-lanudo e azevém-anual e suas proporções nas associações, durante a fase crítica de outono-inverno, foram cerca de três vezes maiores que na primavera-verão. O mesmo não ocorreu com a festuca e o "red top", cujos rendimentos, na estação quente, tenderam, inclusive, a ser maiores que no período crítico de frio. O máximo de crescimento das diferentes gramíneas esteve aparentemente associado com a formação de seus primórdios florais e conseqüente alongação de seus colmos. De fato, ao ser feito o último corte de inverno, em ambos os anos, já se iniciara no azevém e no capim-lanudo o processo de alongação dos caules, o que na festuca e no "red top" só veio a ocorrer durante a primavera.

A ocorrência de associações desse tipo já fora constatada em trabalho de avaliação de gramíneas anuais de inverno, desenvolvido na Georgia, Estados Unidos, por Gardner e Rogers (1956). No entanto, esses autores informam que a maior taxa de crescimento do aze-

vém-anual só ocorreu em meado da primavera. É possível que a divergência entre seus resultados e os obtidos neste trabalho seja devida a diferenças climáticas, especialmente quanto às temperaturas de inverno, mais baixas na Georgia que na região de Colombo.

Por outra parte, e conforme também constataram Gardner e Rogers, os danos causados pelo corte dos colmos já em processo de alongação pode causar rápido declínio de produção. Foi o que ocorreu neste estudo com o capim-lanudo e o azevém durante a primavera.

A produção de capim-doce, relativamente baixa desde o início dos experimentos, declinou ainda mais após o inverno. Sua população inicial foi bem menor que a das outras espécies e também declinou com o tempo. É possível que seu desenvolvimento, nos estádios iniciais, tenha sido afetado pela intensidade adotada de desfolha e mais tarde pela concorrência de invasoras mais identificadas com as condições locais durante a estação quente.

Quanto ao cornichão, só chegou a alcançar bons rendimentos na primavera, o que poderia minimizar as vantagens de seu emprego na fase crítica de frio.

Cabe um esclarecimento sobre as razões da escolha desta espécie e não do trevo-branco como leguminosa componente das associações. Ocorre que são conhecidas as dificuldades de manejo das associações, diante dos problemas causados pela competição entre as espécies. A resistência oferecida às gramíneas pelo cornichão, quer pelo seu lento desenvolvimento inicial, como pelo próprio hábito vegetativo, seria menor que a do trevo-branco. Por outra parte, uma proporção excessiva de trevo nas misturas, eventualmente trazida pelo seu poder competitivo, pode originar problemas de empanzamento para o gado, o que já não ocorreria com o cornichão (Varney 1953).

Poderia ser controvertido o critério de se analisar o comportamento das forrageiras de inverno apenas a partir do terço final do outono, sob a alegação de que a antecipação de seu plantio permitiria desenvolvimento inicial mais rápido e período mais longo de utilização. É preciso notar, no entanto, que as espécies nativas e as cultivadas de clima subtropical ainda proporcionam, na região de Colombo, razoável produção durante a primeira metade do outono (Schreiner s/d., a, b). Elas poderiam, em consequência, oferecer competição às espécies de inverno recém-implantadas, sobretudo ante a melhoria da fertilidade do solo trazida pela adubação.

Os resultados obtidos confirmam a idéia, já em princípio aceita no Sul do Paraná, de que o emprego de forrageiras de clima temperado, inclusive as vivazes, só se justificaria em função de sua produção no período crítico de frio. Durante a primavera, verão e começo do outono elas seriam amplamente suplantadas por espécies cultivadas de estação quente e até mesmo pelo campo nativo (Schreiner s/d., a, b).

A comparação entre cultivos isolados e associações não foi prevista no planejamento deste trabalho. Apesar disso, parece claro que nas associações, graças à presença do cornichão, a produção anual de proteína bruta foi bem maior que nos cultivos isolados, o que poderia constituir uma indicação em favor de seu emprego (Quadro 3). Note-se, no entanto, que o cornichão cresceu muito pouco durante o inverno, só apresentando bom desenvolvimento na primavera, ocasião em que os campos naturais e pastagens de estação quente já têm condições para alimentar o gado.

CONCLUSÕES

Para as condições em que se desenvolveu este trabalho, seus resultados permitem o registro das seguintes conclusões:

- 1) com altura de corte de 3 cm, o capim-lanudo e o azevém-anual, dentre as gramíneas estudadas, foram as que mostraram melhor potencial de aproveitamento no período crítico de outono-inverno, tanto em cultivo isolado como em associação com cornichão;
- 2) em cultivo isolado, as produções anuais de capim-lanudo e azevém-anual também foram sensivelmente melhores que as das demais gramíneas; entre as produções anuais das associações não se registraram diferenças significativas;
- 3) os resultados obtidos com a altura de corte de 8 cm foram bem menores, porém ofereceram respostas diferenciais similares às obtidas com o corte a 3 cm.

AGRADECIMENTOS

O autor apresenta agradecimentos ao Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas do Estado do Paraná pela execução das determinações da proteína bruta contida na forragem.

REFERÊNCIAS

- Araújo A.A. 1965. Melhoramento das pastagens. Livraria Editora Sulina, Porto Alegre. 148 p.
- Blaser R.E., Skrdla W.H. & Taylor T. 1953. Advantages and disadvantages of simple and complex mixtures. Proc. VI Int. Grassld Congr., Vol. 2, p. 349-355.
- Burger A.W. & de France J.A. 1967. Red top and the bent-grasses. Forages. Iowa State Univ. Press, p. 238-242.
- Cowan J.R. 1967. The fescues. Forages. Iowa State Univ. Press, p. 300-307.
- Davies W. & Jones I. 1964. Pasture renovation by herbicidal and other treatments. Outlook on Agriculture 4(4):155-162. Imp. Chem. Ind. Ltd. Bracknell.
- Estação Experimental de São Gabriel 1968. Relatório técnico. Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul.
- Gardner A.L. & Albuquerque H. 1965. Seasonal growth of various forage species. Anais IX Congr. Int. Pastagens, São Paulo, p. 1053-1058.
- Gardner F.P. & Rogers T.H. 1956. Seasonal and yearly production of annual winter grasses, and grass-legume combinations for temporary winter grazing in Georgia. Agron. J. 48:546-551.
- Hughes H.D. 1967. Birdsfoot trefoil. Forages. Iowa State Univ. Press, p. 187-204.
- Hutton E.M. 1970. Australian research in pasture plants introduction and breeding. Proc. XI Int. Grassld Congr., Paradise, p. A1-A12.
- Instituto de Pesquisa Agropecuária do Sul 1969. Pastagens na zona da fronteira do Rio Grande do Sul. Circ. 32, Inst. Pesq. Agropec. Sul, Porto Alegre.
- Koepfen W. 1948. Climatologia. Fondo de Cultura Económica, México, DF. 476 p.
- Maddaloni J., Oliva J.C. Frutos E. & Musto J.C. 1970. Producción de forraje en festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) fertilizada. Inf. tec. 100, Est. Exp. Agropec., INTA, Pergamino. 16 p.
- Maraschin G.E. & Barreto I.L. 1973. Efeito da adubação nitrogenada e das freqüências de corte no manejo inicial de *Phalaris tuberosa* L. X Reun. Anual Soc. Bras. Zootecnia, Porto Alegre, p. 416-417.
- Mc Meekan C.P. 1968. De pasto a leche. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo. 271 p.
- Parodi L.R. 1959. Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. Editorial Acme S.A.C.I., Buenos Aires. 931 p.

- Scholl J.M. & Hughes H.D. 1955. Renovation can double pasture returns. Iowa Farm Sci. 9:715-718.
- Schoth H.A. & Weising R.M. 1967. The ryegrasses. Forages. Iowa State Univ. Press, p. 308-313.
- Schreiner H.G. s/d.-a. Efeito da fertilidade do solo e da intensidade de desfolha na produção de campo nativo da região de Curitiba. (Não publicado)
- Schreiner H.G. s/d.-b. Efeito da fertilidade do solo e da intensidade de desfolha na produção de pastagens de capim-pangola e capim-pensacola. (Não publicado)
- Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, DPA 1968. Relatório. Porto Alegre.
- Varney K.G. 1953. Trefoil is different. Better crops 3:13-16.
- Wheeler J.L. 1968. Major problems in winter grazing. Herbage Abstr. 38:11-18.

ABSTRACT.- Schreiner H.G. [*Production of five winter forage grasses in pure stands and combined with birdsfoot trefoil*]. Comparação de gramíneas forrageiras de inverno em cultivo isolado e em associação com cornichão, em Colombo, Paraná. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Zootecnia* (1976) 11, 17-23 [Pt, en] EMBRAPA em Colombo, Cx. Postal 177, Curitiba, Paraná, Brazil.

Seasonal and yearly production of five forage grasses, in pure stands and combined with birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) were studied in the Research Unit of Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) in Colombo, State of Paraná, Brazil. The grasses were: annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), common velvetgrass (*Holcus lanatus* L.), tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.), bulb canarygrass (*Phalaris tuberosa* L.) and redtop (*Agrostis alba* L.). The study started in May of 1971 and was run for two years, in plots fertilized according to soil analysis. Cuts were made at stubble heights of 3 cm and 8 cm, every time the vegetation reached the proper grazing height. With a stubble height of 3 cm, in the critical cold period (May 20th to September 20th) annual ryegrass and common velvetgrass revealed the best potential of utilization among all grasses studied, being the same in pure as in combined stands. The average dry matter production, for the two grasses in pure stands were 1,503 and 1,444 kg/ha respectively, and in addition with birdsfoot trefoil 1,030 and 1,328 kg/ha. Annual yields of common velvetgrass (2,109 kg/ha) and ryegrass (1,952 kg/ha), in pure stands, were higher than other grasses. Annual yields of associations did not show any significant differences. Yields obtained with 8 cm stubble height were much lower than at 3 cm but differential effects were similar.

Index terms: Forage grasses, winter grasses, birdsfoot trefoil, winter grazing, seasonal grass production.