

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Pennisetum clandestinum, GRAMÍNEA POUCO ESTUDADA NO BRASIL

LUIZ CARLOS ASSEF¹

¹Centro de Forragicultura e Pastagens, Instituto de Zootecnia, Caixa postal 60, 13460-000, Nova Odessa, SP. E-mail: assef@izsp.br

RESUMO: Logo após a introdução do quicuío (*Pennisetum clandestinum* Hochst. Ex. Chiov.) no Brasil e durante alguns anos os pesquisadores enalteciam suas qualidades como planta forrageira, mas logo foi deixado no esquecimento. Para tentar descobrir as razões desse desinteresse foi feita uma revisão bibliográfica que mostrou as qualidades forrageiras do quicuío superando suas deficiências, que se referiam mais à falta de sementes no comércio, ao perigo como planta invasora de áreas de cultivo e às exigências em fertilidade, problemas que foram superados com o aparecimento de sementes à venda no mercado, o desenvolvimento do uso de herbicidas e a possibilidade do uso econômico de fertilizantes. Não foi possível descobrir um motivo relevante que explicasse o desinteresse pelo quicuío.

Palavras-chave: *Pennisetum clandestinum*, Kikuyu, produção de sementes, planta invasora, fertilizante.

Pennisetum clandestinum, A FORAGE GRASS LITTLE STUDIED IN BRAZIL.

ABSTRACT: When Kikuyugrass (*Pennisetum clandestinum* Hochst), Ex Chiov.) was introduced in Brazil, during some years it was exalted as a good quality forage grass, however soon after it was forgotten. Trying to discover the reasons, we did an extensive review that shows Kikuyugrass forage qualities overcoming its deficiencies. Those refer mainly to a unavailability of seeds, to its threat as a weed in cultivation lands and to a high fertility requirement. All these problems were solved with new seed productive varieties, with the use of herbicides and the economic use of fertilizers. It was not possible to discover a feasible reason to explain the lack of interest for Kikuyugrass.

Key words: *Pennisetum clandestinum*, Kikuyu, seed production, weed, fertilizer.

INTRODUÇÃO

A história da pecuária brasileira é marcada pelo estabelecimento de pastagens em áreas previamente desmatadas, exceção feita às pastagens naturais situadas principalmente na região Sul e que constituem pastagens naturais até os dias de hoje. Com o passar dos anos ocorre uma queda gradativa na produção de forragem em consequência do enfraquecimento do solo, devido a fatores que vão dá má formação da pastagem, inclusive sem a preocupação da conservação do

solo, ao excesso de lotação, manejo incorreto e falta de reposição dos nutrientes perdidos durante a exploração da pastagem, especialmente de nitrogênio.

Nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, as pastagens já apresentam queda acentuada na produção de forragem, com redução nos ganhos por animal e por hectare. Essa situação de acentuada decadência tem provocado uma reação no setor pecuário no sentido de recuperar

essas pastagens degradadas. Essa reação tem sido apoiada pelos órgãos governamentais de pesquisa que vêm trabalhando em várias frentes: rotação de culturas, consorciação de gramíneas com leguminosas, uso de leguminosas como adubo verde e na produção de matéria orgânica e o uso adequado e econômico de corretivos e fertilizantes, especialmente os nitrogenados, além do lançamento de novas variedades de gramíneas e leguminosas e sua adaptação às diversas regiões do país.

O lançamento de variedades novas ou a adaptação de variedades vindas de outros países tem provocado no pecuarista uma expectativa de descobrir a que melhor atenda suas necessidades.

O *Pennisetum clandestinum*, comumente conhecido como capim quicuí, foi trazido para o Brasil em 1924 e logo saudado como de excepcional qualidade, tendo sido, nos primeiros anos de sua introdução, comparado em qualidade com a alfafa. Em alguns anos, a euforia da descoberta foi gradativamente dando lugar ao esquecimento, principalmente porque houve pouco interesse dos órgãos de pesquisas brasileiros em aprofundar os estudos com essa gramínea que se apresentou tão promissora.

O mesmo não ocorreu em outros países, como África do Sul, Austrália e Nova Zelândia. Em levantamento feito a partir das informações contidas no Grassland and Forage Abstracts nos anos de 1991, 92, 93, 96 e 97, cerca de 50% dos projetos de pesquisas com capim quicuí relacionados na publicação, foram feitos nos dois primeiros países citados acima, entre os 19 países que informaram suas pesquisas nos Abstracts.

Na Austrália, as pastagens de quicuí são muito usadas, principalmente na produção de leite, em Queensland e em New South Wales. Desde sua introdução na Austrália, em 1919, o quicuí vem sendo estudado e já se conseguiu até cultivares adaptados aos diferentes tipos de solo e climas e com boa produção de sementes que, juntamente com as pesquisas de técnicas de produção e de colheita, tornaram possível a comercialização das sementes por firmas especializadas, que passaram a vender o quicuí

no mercado. No Brasil, por volta de 1980, essas sementes, importadas da Austrália, estavam disponíveis aos pecuaristas (PUPPO, 1985).

Em 1970, o primeiro cultivar (Whittet) de quicuí foi registrado na Austrália. Ele teve origem em sementes introduzidas do Quênia. Comparado ao quicuí comum, mostrou-se mais produtivo, mesmo em condições de baixa fertilidade do solo, além de apresentar maior porcentagem e maior conteúdo de proteína bruta. O cultivar Breakweell, registrado em 1971, quando comparado ao Whittet, produziu menos matéria seca mas revelou maior rapidez na cobertura do solo. Ele resiste melhor a lotações pesadas e à invasão de espécies indesejáveis (REGISTER OF AUSTRALIAN HERBAGE PLANT CULTIVAR, 1972).

O cultivar Crafts, registrado em 1983, produziu de 20 a 40% mais matéria seca do que o Whittet ou do que o comum no ano do estabelecimento. O cultivar Noonan, registrado em 1983, tem como principal qualidade sua tolerância à doença chamada "kikuyu yellows" (The J. Aust. Inst. Agri. Sci., 1983).

O objetivo deste trabalho é verificar o interesse dos órgãos de pesquisas dos Estados das regiões Sudeste e Sul do Brasil em estudar o capim quicuí, através de revisão bibliográfica feita a partir de sua introdução no país e mostrar sua importância para a pecuária de outros países, especialmente da Austrália, que se desenvolve em condições semelhantes às nossas.

MATERIAL E MÉTODOS

O método utilizado no trabalho foi baseado em VEIGA FILHO *et al.* (1985), com a diferença que aqueles procuraram medir a geração de tecnologias para o setor cafeeiro paulista pelas instituições públicas de pesquisas e verificar a direção em que foram encaminhadas. Neste caso, a preocupação foi descobrir como e em que intensidade o *Pennisetum clandestinum* foi focalizado pela pesquisa realizada nas regiões Sudeste e Sul do Brasil.

Podem ser encontrados outros trabalhos que utilizaram a mesma metodologia em SILVA *et al.* (1979a e b), EVENSON e KISLEY (1975), MELO (1978).

Os dados foram obtidos através de levantamento bibliográfico na biblioteca do Instituto de Zootecnia, especializada no tema. Foram consultadas 28 publicações, entre brasileiras e estrangeiras, a partir de 1928 para as publicações brasileiras, data de introdução do capim quicuío no Brasil, e de 1945 para as publicações estrangeiras, levando-se em conta a disponibilidade das obras na biblioteca. Assim verificou-se o conteúdo das seguintes publicações: 1- Agronomia (Escola Nacional de Agronomia-RJ), 2- Agronomia Sul-rio-grandense (Instituto de Pesquisas Agronômicas - RS); 3- Anais da S.B.Z.; 4- Anais da ESALQ (Piracicaba - SP); 5- Australian Journal of Agricultural Research; 6- Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry; 7- Boletim da Indústria Animal (Instituto de Zootecnia - SP); 8- Ceres (Universidade Federal de Viçosa-MG); 9- Ciência e Prática (Universidade Federal de Lavras-MG); 10- Ciência Rural (Universidade Federal de Santa Maria - RS); 11- Científica (USP - Botucatu - SP); 12- Encarte Técnico (Fundação ABC - Batavo - PR); 13- Grassland and Forage Abstracts; 14- Informe Agropecuário (EPAMIG-MG); 15- International Grassland Congress (Anais); 16- Jornal Batavo (Fundação ABC - PR); 17- O Solo (Esalq- Piracicaba-SP); 18- Pesquisa Agropecuária Brasileira (EMBRAPA); 19- Poliagro (Bandeirantes-PR); 20- Revista Agronômica do Sindicato Agrônomo do Rio Grande do Sul); 21- Revista da Agricultura (Piracicaba - SP); 22- Revista da Indústria Animal (Instituto de Zootecnia - SP); 23- Revista da SBZ; 24- Revista do Centro de Ciências Rurais (Universidade Federal de Santa Maria); 25- Revista do Setor de Ciências Agrárias (Universidade Federal do Paraná); 26- The Agricultural Gazette of New South Wales (Austrália); 27-Tropical Grassland (Austrália); 28- Zootecnia (Instituto de Zootecnia - SP).

Com base nas publicações acima procuramos separar os trabalhos de pesquisa e de que tratam, das notas e informações, inclusive as que tratam apenas da divulgação. Procuramos ainda mostrar as pesquisas com a gramínea no mundo, quais os

principais países que a estudam, e fizemos uma comparação com a Austrália, país cuja latitude é comum com os estados da região Centro - Sul e Sul do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa do quicuío no Brasil

O capim quicuío (*Pennisetum clandestinum* Hochst. Ex Chiov.) é originário de terras elevadas da África, ocorrendo na Eritreia, Etiópia, Quênia, Uganda, Congo, Tanzânia e Moçambique. É uma gramínea perene, de porte rasteiro e de grande capacidade de alastramento através de numerosos rizomas e estolões, que emitem raízes nos nós (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1985).

Pode ser propagado por mudas e sementes, sua concentração de proteína é, em média, de 10,8% da matéria seca, mas atinge, 23 a 25%. Dentre as gramíneas é uma das mais ricas em proteínas (METIDIÉRI, 1983).

Adapta-se a qualquer tipo de solo; em solos férteis e clima seco pode atingir até 1,20m de altura e em solos pobres não passa de 40 a 60cm. É também um dos capins que suporta mais o sombreamento; é relativamente resistente ao frio, rebrota após o fogo e resiste especialmente à seca (NASCIMENTO Jr., 1981).

O capim quicuío tem digestibilidade muito boa, tendo obtido índices de 65% para proteína bruta, 70% para extrativo não nitrogenado e 60% para fibra bruta. Pode ser utilizado diretamente como pasto ou como matéria prima para elaboração de feno, que é de excelente qualidade (PUPO, 1985).

A partir de 1928 verificou-se 70 anos de informações sobre o *Pennisetum clandestinum*, na forma de notas, informações e trabalhos científicos propriamente ditos, num total de 41 publicações. Foram encontrados apenas 14 trabalhos científicos, abrangendo as seguintes áreas: valor forrageiro do feno e digestibilidade (3); adubação (3); conservação do solo (1); planta invasora (1); ganho de peso (1); composição mineral (1); composição química e digestibilidade (1);

produção de leite (1), adaptação regional (1); distribuição estacional e qualidade (1).

O primeiro trabalho científico foi publicado na Revista de Indústria Animal e tratou do valor forrageiro dos fenos de capim quicuio (MOHALYI, 1933): "O Ki-kuio aclimatou-se tão bem entre nós, que vegeta perfeitamente o ano todo, quer no verão, quer no inverno, mesmo em zonas onde a sequeidão do solo poderia ser empecilho a outras culturas". Verificando a diferença de composição química bruta entre o capim novo e o de 4 - 5 meses de vegetação, através dos resultados das análises bromatológicas, o autor observou dados numéricos mais favoráveis do que os existentes entre outros capins pois, neste caso, as diferenças eram bem menores. Os resultados foram bastante semelhantes, principalmente porque mostram o mesmo teor elevado de proteína e relativamente pouca fibra. Segundo o autor: "O capim Ki-kuio conserva melhor a sua composição favorável durante seu desenvolvimento do que outras gramíneas".

A seguir, o autor realizou, com carneiros, experiências de digestibilidade do capim quicuio nos dois períodos vegetativos mencionados.

Em conclusão, o autor afirmou que "a cultura do capim Ki-kuio é realmente aconselhável como contribuição ao problemas do forrageamento dos herbívoros domésticos (equinos, bovinos, ovinos e caprinos), não só pela sua fácil e rápida vegetação em nosso clima, como pelo seu grande valor nutritivo, elevado teor em matéria azotada e fácil digestibilidade".

ARAÚJO (1942), ao tecer comentários sobre experiência de engorda em capim quicuio, mostrou pesquisa feita com terneiros Hereford e terminou o artigo, dizendo que o quicuio é uma "forrageira rústica, agressiva, tenra, palatável, colocada imediatamente no primeiro plano entre tantas outras até então experimentadas".

KOK *et al* (1946), para contribuírem com o estudo da composição e valor nutritivo das principais forrageiras para uso no Estado de São Paulo, estudaram, entre outros, o capim quicuio

em ensaio de digestibilidade com carneiros. Afirmaram: "é, indiscutivelmente, o capim mais rico em proteína que se cultiva atualmente no Brasil e sob esse aspecto pode ser comparado a uma leguminosa".

Em estudo de revestimento do solo com plantas, ALENCAR (1949) concluiu que o quicuio "pode ser recomendado para prado e canais expostos a freqüente pisoteio dos rebanhos, pois tem boa resistência e é considerado pelos agrostologistas como sendo uma forragem das mais completas em elementos nutritivos".

Na região de Piracicaba, TORRES (1954), estudando a agressividade de algumas gramíneas forrageiras, concluiu que o quicuio "apesar de considerado em algumas regiões uma praga muito séria a ponto de ser condenado o seu plantio, nas condições típicas do Brasil Central não nos parece oferecer perigo como planta invasora pela sua baixa agressividade e por poder ser substituído por outras forrageiras ou leguminosas de cobertura que com ele concorram".

A primeira experiência em adubação de quicuio, feita por COURY *et al* (1955), usou 8 tratamentos, da adubação mineral completa até a testemunha (sem adubação). Os autores afirmaram que o "Kikuyú é sem dúvida uma forrageira bastante recomendada, para bovinos, equinos e suínos; sua composição química é muito semelhante à da alfafa, quando novo e proveniente de solo rico...", e concluíram por aconselhar "adubações orgânicas na formação e renovação de pastagens de Kikuyú com esterco e quando possível, o uso de adubo verde ou composto em substituição àquele".

PAULIN NETO *et al* (1964) realizaram trabalho experimental com a finalidade de verificar o emprego de feno de quicuio como substituto do feno de alfafa no arraçoamento de suínos em fase de crescimento. Partiram da premissa que o feno de quicuio proveniente de terras férteis tem se revelado ótima fonte de proteína, além de ter menor conteúdo de fibra e de contar com N.D.T. superior ao do feno de alfafa. Os dados do projeto confirmaram essas premissas, mas os autores concluíram que o quicuio mostrou-se pouco

satisfatório como substituto do feno de alfafa, apesar da superioridade do quicuiu apresentada pela análise bromatológica. “A possível não eficiência do feno de quicuiu talvez seja devida à menor digestibilidade de sua fibra....”.

GOMIDE *et al.* (1969 a e b) estudaram, em dois trabalhos experimentais, a composição mineral, química e digestibilidade da celulose de seis gramíneas tropicais, sob a influência da idade da planta e da fertilização nitrogenada. O quicuiu apresentou a maior porcentagem de proteína bruta e a menor porcentagem de fibra bruta.

ROSA e SIEWERDT (1979 a e b), estudando em dois trabalhos os efeitos do nitrogênio na produção e no teor de proteína do feno de quicuiu, concluíram que o melhor tratamento, nos dois casos, foi o que usou a maior quantidade de nitrogênio (100 kg N/ha).

Em trabalho feito para verificar a produção de leite com pastejo em faixas de quicuiu, ABRAHÃO (1983) verificou os aumentos da produção, os ganhos de peso vivo, a digestibilidade e o conteúdo de proteína bruta, que chegou a atingir 17,2%.

Com o objetivo de estudar a adaptação de plantas forrageiras no Estado de São Paulo, COSENTINO *et al* (1985) observaram o “efeito significativo da adubação em todas as forrageiras estudadas, com destaque ao capim quicuiu e à soja perene”.

Segundo BRANDES (1985), o “capim quicuiu está presente e vegeta muito bem nas terras férteis do Planalto Catarinense, contudo é muito pouco utilizado pelos produtores”. Estudando o efeito da idade do rebrote sobre a distribuição estacional e qualidade do quicuiu em poteiros normalmente utilizados com bovinos e eqüinos, obteve produções médias anuais de até 15,6 t de matéria seca por hectare para o crescimento de 4 semanas e um nível considerado bom de proteína bruta, que variou de 12,3 a 18,4%.

Síntese das Informações Obtidas.

Com base na literatura pesquisada foi possível agrupar as principais qualidades citadas pelos diversos autores. A qualidade mais notada diz respeito à excelente composição química do quicuiu. Quando da sua introdução no Brasil ele teve essa qualidade já evidenciada, sendo indicado como uma alternativa à alfafa. Durante o desenvolvimento desses 70 anos de sua história, ele continuou sendo apresentado como uma gramínea das mais ricas para a alimentação dos rebanhos.

Além de sua qualidade nutritiva, outra característica importante da boa forrageira para pastagem é sua resistência ao pisoteio. Essa qualidade foi apontada por diversos autores. Eles apontaram também a produção de bom feno como outra característica importante. Em seguida, apontaram a resistência ao frio, a facilidade de adaptação a todo terreno, rusticidade, resistência à seca, facilidade de brotação, palatabilidade, resistência ao fogo, vigor, boa capacidade de suporte, bom para corte, não é fibroso na seca, permite algumas consorciações, protege o solo contra a erosão e é indicado para pastejo de vacas leiteiras e eqüinos.

O feno produzido a partir do quicuiu é macio, aromático, nutritivo, apreciado pelos animais, alguns autores o compararam com o da alfafa, dizendo que quando novo tem um valor um pouco superior ao da alfafa, antes da floração e quando colhido em terreno fértil poderá ser comparado com o da alfafa, em relação à porcentagem de proteína, ao conteúdo de fibra, que é menor, e ao N.D.T., que é superior no quicuiu. É também uma gramínea indicada para proteger o solo contra a erosão, podendo ser recomendado para revestimento de prados e canais expostos ao pisoteio freqüente, sendo considerado uma das melhores espécies para revestimento.

O Quicuiu em Outros Países

Levantamento com base nas pesquisas publicadas no *Herbage Abstracts* (atual *Grassland and Forage Abstracts*) mostra os principais países produtores de pesquisas com o capim quicuiu. (Quadros 1 e 2).

Quadro 1. Trabalhos com capim quicuiu publicados entre 1945 e 1951

País	Projeto
AUSTRÁLIA	14
BRASIL	7
ÁFRICA DO SUL	5
HAVAÍ	3
ZAIRE	3
COLÔMBIA	2
QUÊNIA	2
URUGUAI	2
GUATEMALA	1
FRANÇA	1
ISRAEL	1
RODÉSIA	1
ARGENTINA	1
TANGANICA	1
ANGOLA	1
TOTAL	45

Fonte: Grassland and Forage Abstract

Quadro 2. Trabalhos com capim quicuiu publicados entre 1991 e 1997

País	Projeto
AFRICA DO SUL	15
AUSTRÁLIA	11
NOVA ZELÂNDIA	5
JAPÃO	3
VENEZUELA	2
ÍNDIA	2
COSTA RICA	2
ILHA DE REUNIÃO	1
ESTADOS UNIDOS	1
ZIMBÁBUE	1
BÉLGICA	1
QUÊNIA	1
ESPANHA	1
TAIWAN	1
TANZÂNIA	1
NOVA CALEDÔNIA	1
SRI LANKA	1
CAMARÕES	1
COLÔMBIA	1
TOTAL	52

Fonte: Grassland and Forage Abstracts

Uma característica importante do quicuiu é seu alto teor de proteína bruta nas folhas. Isso parece acontecer na maioria dos países onde o valor nutritivo do quicuiu é dos mais altos entre as gramíneas tropicais, até o momento. A capacidade da gramínea reter teor relativamente alto de proteína bruta em vários estágios de crescimento

dá idéia que a gramínea pode ser melhorada pela seleção desta característica (MEARS, 1970).

Os dados obtidos entre 1945 e 1951 mostram que apenas três países respondem por 58% do total de trabalhos publicados: Austrália (31%), Brasil (16%) e África do Sul (11%). Quando comparados com dados mais recentes (1991 a 1997) verificamos que o Brasil não aparece mais na relação dos países que pesquisam o quicuiu. A nova composição mostra três países produzindo 60% de toda pesquisa publicada: África do Sul (29%), Austrália (21%) e Nova Zelândia (10%).

A composição química das gramíneas varia de espécie para espécie e é influenciada pelo tipo de solo e seu conteúdo em nutrientes, condições climáticas e meteorológicas e estágio de crescimento. Algumas espécies têm mais proteína que outras, mesmo em solos iguais e sob idênticas condições, e entre essas gramíneas está o capim quicuiu.

Na África do Sul, as maiores porcentagens de proteína registradas entre as gramíneas são encontradas nas pastagens de quicuiu intensivamente pastejadas e fertilizadas, em Cedara, Natal, que, em média, variaram de 20 a 25% na matéria seca (WEINMANN, 1959).

O quicuiu apresenta alta capacidade de lotação e pode ser usado também para feno e silagem. Mesmo onde as condições não são ideais o quicuiu mostra surpreendente persistência, embora ele não seja altamente produtivo em tais circunstâncias (SCOTT, 1959).

Do ambiente natural do quicuiu, a região tropical leste da África, ele tem sido distribuído para regiões tropicais, subtropicais e temperadas do mundo, assumindo grande importância como gramínea para uso em pastagens e para o controle da erosão. O que restringiu bastante seu uso foi a necessidade de propagação vegetativa (WILSON, 1970).

Essa restrição não mais existe desde 1972, época em que foram lançados os cultivares Whittet e Breakwell, registrados em 1972, e, mais recentemente, os cultivares Crofts e Noonan,

ambos lançados em 1983, juntamente com o desenvolvimento de novas técnicas de produção e colheita de sementes.

Como recomendação do XI INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS (1970), na Austrália, tendo em vista "a crescente expressão e importância do *Pennisetum clandestinum* para a produção de leite e carne em vários países do mundo, em particular Estados Unidos, África do Sul, Austrália e Nova Zelândia e em vista também da disponibilidade muito limitada de germoplasma dessa espécie nesses países, para posterior melhoramento e adaptação, pede-se à FAO e às organizações adequadas dentro de cada país citado que seja conduzida ao Quênia uma missão de coleta de germoplasma, o mais cedo possível, para obter uma amostra representativa de todo material disponível naquele país para ser trabalhado: (1) como base para a adaptação melhor das espécies na ampla variação de ambientes nos quais ele poderá finalmente ser usado e (2) como banco de germoplasma para trabalhos futuros dos melhoradores de planta".

HUTTON (1970) em conferência sobre a contribuição da pesquisa no desenvolvimento das pastagens na Austrália mostrou tabela na qual incluiu o quicuío entre os cultivares mais importantes da Austrália. Citou DAVIS (1951), que esboçou a história de algumas introduções iniciais que se tornaram importantes plantas para pastagens na Austrália, mostrando que entre as gramíneas estava o *Pennisetum clandestinum*.

JEFFERY (1971), citando algumas revisões feitas sobre o valor nutritivo de pastagens tropicais, mostrou que, segundo HARDISON (1966) e MEARS (1970), a composição química do quicuío pode ser favoravelmente comparada com outras gramíneas tropicais e que o conteúdo de proteína não limita a produção de leite. Mais adiante, mostrando conclusão de MILFORD e HAYDOCK (1965), disse que o quicuío, quando comparado com outras gramíneas, manteve o maior conteúdo de proteínas. A seguir, ao comparar dados de tabela apresentada em trabalho de BUTTERWOLTH (1967), mostrou que o quicuío tem digestibilidade média acima dos

níveis geralmente encontrados nas gramíneas tropicais.

Segundo MOORE (1973), não se constitui em vantagem conseguir alta produção de uma gramínea com fertilização nitrogenada a não ser que a matéria seca seja de alto valor alimentar e bem utilizada pelo animal em pastejo. Quando novas, a maioria das gramíneas tropicais fornece proteína suficiente e é altamente consumida pelos animais. Mas, com o aumento da maturidade, o nível de proteína cai e há rápido declínio da digestibilidade e do consumo, uma vez que aumenta rapidamente a fibra bruta. Mas, no quicuío o declínio no valor alimentar é mais lento e esse capim proporciona produção animal muito boa com fertilização nitrogenada, mesmo com lotação alta.

O capim quicuío está naturalizado ao longo da costa em New South Wales e sul de Queensland e em outras regiões da Austrália sempre que encontra condições favoráveis. Ele tem tolerância ao frio e produz bom crescimento no outono e algum crescimento no inverno (MOORE, 1973).

HUMPHREYS (1974) apresentou algumas qualidades do quicuío, como grande resistência ao pastejo pesado, excelente contribuição para o controle da erosão, palatabilidade e qualidade nutritivas boas. O quicuío é muito restrito em sua distribuição original, ocorrendo apenas no Equador, nas terras altas do Quênia, entre 2000 e 3000 metros. É portanto surpreendente que na Austrália, ele produza da Tasmânia (lat. 43° s) a Atherton Tableland, em Queensland (lat. 17° s).

O quicuío está tão bem adaptado na Austrália que é considerado naturalizado. As pastagens com as espécies introduzidas são estimadas, de forma conservadora, em 5 milhões de hectares, incluindo-se entre elas o quicuío (WALKER e WESTON, 1990).

ANDREWS e CROFTS (1979) ao compararem algumas gramíneas com o quicuío, na Austrália, afirmaram, com base em trabalhos de outros autores, que o quicuío era uma espécie ideal como base para comparações porque era uma das mais

importantes gramíneas na região costeira de New South Wales e seu conteúdo de proteínas estava acima da média das gramíneas tropicais e a digestibilidade da planta madura se compara favoravelmente com a de outras gramíneas tropicais.

O AGRICULTURAL GAZETTE OF NEW SOUTH WALES (1975) dedicou ao quicuiu uma edição especial. Entre as várias considerações, li-se: o quicuiu é muito tolerante ao alagamento, tendo sobrevivido após dez dias submerso. É também muito tolerante à seca.

O quicuiu é particularmente tolerante a altas pressões de pastejo, tem um longo período de crescimento ativo e na região quente (Costa Norte) é capaz de ter algum crescimento no inverno. A área de quicuiu está se expandindo continuamente pelo crescimento natural e por semeadura de novas pastagens.

Na região Noroeste da Austrália o quicuiu é uma das gramíneas mais produtivas sob irrigação. Têm-se conseguido taxas de lotação de até 17 cabeças por hectare e ganhos de peso vivo de até 1 quilo por cabeça, por dia.

As pastagens de quicuiu nessa região têm sobrevivido a severas secas de outono e inverno, a verão quente e seco e a geadas severas. O quicuiu está mostrando boa persistência nessas áreas onde a média anual da precipitação está entre 670 e 720 mm, com 60% de incidência no verão.

Segundo MINSON *et al.* (1993), o quicuiu se desenvolve bem na região norte de New South Wales e Sudeste de Queensland, em locais com solos de alta fertilidade e com alta precipitação. Nos último 10 anos o quicuiu espalhou-se rapidamente na costa leste de New South Wales e ocupa 75% das pastagens para vacas leiteiras no período de verão/outono. A produção do quicuiu pode atingir até 30t MS/ha, se não houver limitação de nitrogênio e água. Com base em trabalhos de outros autores, Minson afirma que o quicuiu pode ser manejado para fornecer o maior conteúdo de proteína entre todas as gramíneas tropicais.

PENGELLY e STAPLES (1997), constataram que a pecuária de leite do Norte da Austrália se encontrava em região úmida e sub-úmida e geralmente em solos de maior fertilidade. As gramíneas usadas deveriam ser persistentes e produtivas sob pastejo intenso. Uma das gramíneas mais importantes para essa finalidade seria o quicuiu.

Uma das conclusões do Workshop organizado pelo AUSTRALIAN TROPICAL FORAGES GENETIC RESOURCE CENTRE (1997) foi que as gramíneas mais promissoras para a pecuária leiteira, em função da qualidade seriam as Digitárias e o *Pennisetum clandestinum*.

A Austrália e o Brasil

Segundo WEBB (1965), “em princípio, o Leste da Austrália provavelmente tem mais afinidades ecológicas com o Sudeste do Brasil do que com qualquer outra região continental. Ambos estão situados no hemisfério sul, com orla marítima a leste, de clima aproximadamente similar, de acordo com a classificação padrão de Köppen e outros, embora o Brasil seja geralmente mais úmido e sua área costeira mais elevada. Apesar das diferenças florísticas, a ocorrência comum, no Brasil e na Austrália, dos mesmos padrões estruturais de vegetação de floresta úmida, fornece a base para comparações ecológicas”.

Mais adiante, na discussão do trabalho, o autor diz: “As espécies herbáceas brasileiras, que crescem naturalmente dentro ou nas margens de florestas mistas em solos mesotróficos, possivelmente deverão necessitar adição de fertilizante para permitir seus florescimentos nas vastas áreas de solos oligotróficos do Leste da Austrália. De fato, espécies de *Paspalum* e *Desmodium* do Sudeste do Brasil têm sido estabelecidas nas pastagens do Nordeste da Austrália apenas quando a fertilidade do solo têm sido aumentada pela adição de fósforo e potássio para leguminosas, mais nitrogênio para gramíneas.

DAVIES (1960) ampliou a abrangência da zona tropical, antes limitada pelos geógrafos entre os

trópicos de Câncer e de Capricórnio (aproximadamente 23° N e 23° S de latitude), sugerindo que, considerando-se a vegetação, as latitudes passariam para 30° N e 30° S. Essa área inclui a maior parte da Índia, toda zona do Caribe, o Sul dos Estados Unidos, toda a China ao Sul de Shangai; três quartos da Austrália, incluindo Queensland; toda África, menos África do Sul, Argélia, Marrocos e Tunísia; toda América do Sul, menos Argentina, Uruguai e dois terços do Chile. Ainda, segundo Davies, o *Stylosanthes humilis*, espécie endêmica no Brasil, foi observado inicialmente, em 1904, na região de Townsville, Queensland (lat.19° 13'S) e posteriormente introduzido em Darwin, Território Norte, (lat.12° 13'S). Na Austrália o *Stylosanthes* é encontrado em latitudes variando de 28°S a 11°S, e seu melhor crescimento se dá acima da latitude 25°S.

MEARS (1970) afirmou, em revisão sobre o quicuío, que no Brasil essa gramínea seria uma introdução promissora, bem como em Queensland e New South Wales (Austrália) e em outros países.

A Austrália está situada entre as latitudes 10° 41'S e 43° 39'S. Segundo MOORE (1973), aproximadamente 105 milhões de hectares estariam reservados ao desenvolvimento de pastagens melhoradas e bovinos de corte na zona tropical da Austrália, entre as latitudes 30°S e 11°S. Entre as principais gramíneas tropicais introduzidas na Austrália estava o *Pennisetum clandestinum*.

No Brasil, o Estado de São Paulo está localizado entre as latitudes 20°S e 25°S, o que corresponde, na Austrália, a boa parte de Queensland; ambos os Estados são cortados pelo Trópico de Capricórnio.

Temperatura e Precipitação

Conforme visto acima, há uma correspondência entre os Estados de São Paulo e Queensland quanto à latitude. Em termos de temperatura e precipitação podemos verificar valores que correspondem a aproximadamente a amplitude de variação de latitude da Austrália, em relação ao Estado de São Paulo: Townsville (lat. aprox. de 20°S) e Brisbane (lat. aprox. de

27°S), ambos no Estado de Queensland. Os dados das duas cidades da Austrália são comparados com os da cidade de Nova Odessa, no Estado de São Paulo, cuja latitude está entre 22 e 23°S. (Quadro 3).

Pode-se observar que, em relação a Nova Odessa, Townsville tem a mesma temperatura média máxima e Brisbane praticamente a mesma temperatura média mínima, em torno de 15°C.

Quanto à precipitação anual, a região de Nova Odessa (1.324 mm) é a mais chuvosa, enquanto a menor é a de Townsville (1.095 mm); em Brisbane chove um total anual de 1.136mm.

Levando-se em conta os períodos de chuvas e de seca, Brisbane tem a melhor distribuição de chuvas, cerca de 67% nas águas e 33% na seca, seguida de Nova Odessa com respectivamente 72% e 28%, embora no total anual, Nova Odessa tenha 1.324mm, enquanto Brisbane tem 1.136mm e Townsville tem a pior distribuição, concentrando praticamente 84% de sua precipitação anual no período de chuvas e no total a precipitação mal ultrapassa 1.000 mm.

SÍNTESE DE ALGUNS TRABALHOS REFERENCIAIS

As primeiras informações sobre o quicuío no Brasil foram obtidas na REVISTA DA AGRICULTURA (1928). Era uma transcrição de publicação francesa do ano anterior que destacava rusticidade notável, resistência ao frio e à seca, facilidade de adaptação a todos os terrenos, facilidade de brotação, aptidão ao corte, indicação como pasto para vacas leiteiras, como as principais qualidades do quicuío.

As publicações seguintes além de evidenciarem suas qualidades, chegaram mesmo a compará-lo com a alfafa. As composições químicas brutas "parecem ser a primeira vista, os resultados das análises de uma variedade de alfafa, tanto assim que não se poderia achar exagerada uma comparação com esta leguminosa (MOHALYI 1933).

i

Quadro 3. Temperaturas máxima e mínima e precipitação em Brisbane, Townsville e Nova Odessa

Brisbane				Townsville			Nova Odessa		
Mês	Temperatura (°c)		Precipitação (mm)	Temperatura (°c)		Precipitação (mm)	Temperatura (°c)		Precipitação (mm)
	MÁX.	MÍN.		MÁX.	MÍN.		MÁX.	MÍN.	
Jan.	30,2	20,7	160,0	30,8	24,6	276,9	30,2	19,1	208,6
Fev.	29,7	20,7	165,1	30,8	24,6	276,9	31,1	19,4	149,7
Mar.	28,0	19,0	144,8	30,8	23,5	144,8	30,4	18,6	122,0
Abr.	26,3	16,8	88,9	29,7	21,8	66,0	28,2	15,2	81,6
Mai.	23,5	13,4	68,6	27,4	18,5	22,9	26,5	11,1	68,8
Jun.	20,7	11,2	68,6	25,2	16,8	38,1	25,3	10,2	58,8
Jul.	20,7	9,5	55,9	24,6	15,7	20,3	25,6	9,1	33,9
Ago.	21,8	10,1	45,7	25,8	16,8	17,8	27,3	11,3	53,6
Set.	24,6	12,9	48,3	26,9	19,0	12,7	27,9	13,6	74,2
Out.	26,3	15,7	68,6	28,6	21,8	30,5	28,9	15,9	129,1
Nov.	28,0	18,5	94,0	29,7	23,5	63,5	29,4	16,9	145,4
Dez.	29,7	20,2	127,0	30,8	24,6	124,5	30,6	18,5	198,4
MÉDIA	25,8	15,7		28,4	20,9		28,4	14,9	
TOTAL			1135,5			1094,9			1324,1

Fonte: HUMPHREYS (1974) e Instituto de Zootecnia (Média de 1968-85)

“Dá-se bem em quase todos os solos mesmo nos mais pobres”...“Os resultados das análises químicas, correspondendo ali com os obtidos e já divulgados pela Diretoria de Indústria Animal, comparam favoravelmente com a alfafa este capim, que é um dos mais nutritivos que temos em cultura” (REVISTA DE INDÚSTRIA ANIMAL, 1934).

Publicação do Ministério da Agricultura de 1935 registra que “o feno de capim Ki-Kuyú novo tem um valor um pouco superior ao da alfafa antes da floração” (OTERO, 1935). Ainda o mesmo Ministério, em outra publicação, diz que “além da facilidade de multiplicação e resistência ao pisoteio e ao fogo, (o quicuio) possui outras, como: resistência ao frio e uma excelente composição química quase, senão igual, à da alfafa”, (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1937).

Seguem outros trabalhos, sempre enaltecendo as qualidades do quicuio como forrageira. Experiência de engorda bovina feita no Posto Zootécnico da Serra (RS) mostra que “o resultado da classificação da carne excedeu toda a expectativa pelo fato de até então considerar bastante difícil o problema de engorde de raças finas, principalmente novilhos em prados artificiais, foi uma brilhante vitória do capim Kikuio”... Deve-se observar que “a pastagem onde teve lugar o engorde, (...) está localizada em terra de pouca fertilidade” (ARAÚJO, 1942).

No Boletim de Indústria Animal, lê-se que, “o capim Ki-kuyiu, (...), é a mais rica em proteína dentre as gramíneas cultivadas no Estado de São Paulo... Por via de regra é possível formar um pasto de Ki-kuyu em qualquer região de São Paulo desde que o terreno tenha sofrido boa adubação orgânica com esterco de curral” (KOK, 1943).

O mesmo Boletim publica, em 1946, que “Além de suas qualidades de resistência ao frio, o Ki-kuyu destaca-se das demais gramíneas cultivadas em São Paulo pelo seu elevado teor proteico e alto valor nutritivo (KOK *et al*, 1946).

Segundo ARAÚJO (1949), diversas regiões do Paraná, entre elas Curitiba, São José dos Pinhais, Ponta Grossa, Castro, têm o solo ácido e com deficiências de minerais, mesmo assim, a

introdução do *Pennisetum clandestinum* tem dado bons resultados. No Norte do Paraná, com solos mais férteis, ele tem sido também usado.

ROCHA (1950) dizia que o feno de quicuio, desde que colhido em terreno fértil, poderá ser comparado com o da alfafa, no que diz respeito à porcentagem de proteína.

Na região de Lages (SC), de todas as gramíneas utilizadas por DOMINGUES (1951) para melhorar a oferta de forragem no inverno, apenas o quicuio prometia, os outros pareciam inaptos a resistir às baixas temperaturas existentes.

Novamente ROCHA (1952), comentando sobre novas gramíneas forrageiras para o Estado de São Paulo, dizia que o quicuio além de produzir feno de ótima qualidade, destacava-se por sua riqueza em proteína e vitamina, chegando mesmo, em solos férteis, a alcançar o nível protéico da alfafa.

ATHANASSOF (1957) falava da propaganda intensa a favor da propagação de capins, entre eles o quicuio, os quais ofereciam a vantagem de resistir melhor às geadas de inverno.

JOVIANO e COSTA (1965), após coletar dados nas principais bacias leiteiras da Região Centro-Sul, constataram que havia alguma área de pastagem com o capim quicuio.

ARAÚJO (1967a), descrevia o quicuio como “forragem baixa mas rendosa, tenra, palatável e sobretudo nutritiva, com alta dosagem em proteína”. “A forragem verde quando ceifada, é de muito boa palatabilidade como atestam os que a utilizam... O gado costuma deixar a aveia para passar ao Kikuyio em pastoreio”.

O mesmo autor (1967b), dizia que o quicuio “é uma das melhores pastagens para vacas leiteiras, porque sua tenra folhagem é rica em substâncias protéicas, e bem assim os animais novos e cavalos de corrida que muito necessitam deste pasto nos poteiros”.

Ainda ARAÚJO (1971) dizia que o capim quicuio foi largamente distribuído desde 1935 e estava naturalizado no Rio Grande do Sul,

especialmente em poteiros localizados em terra média ou argilosa bem estrumada pelo gado, produzindo forragem muito tenra e bem aceita.

Nos Anais do Seminário sobre Pastagens, SAIBRO (1980), depois de descrever o capim quicuío, dizia que sua forragem era de excelente qualidade, enquanto SIEWERDT (1980), recomendava para fenação. A mesma indicação faz GOMIDE (1980), quando falava de características da planta forrageira a ser fenada. Em trabalho sobre fenação, VILELA (1982) reafirmou a qualidade do quicuío.

De tudo o que foi visto pode-se concluir que o capim quicuío é uma gramínea excepcional. Mas, apesar de tudo, de muitos anos até hoje não se verificou interesse dos pesquisadores brasileiros pela gramínea.

Segundo ARAÚJO (1956), "Infelizmente tem havido uma prevenção contra este capim, mesmo nos estabelecimentos oficiais, sem razão, segundo alguns, unicamente porque não se pode reproduzi-lo economicamente por meio de sementes. Muitos novos agrostologistas vivem perdendo tempo com gramíneas de adaptação precária, sem olhar para esse zebu-mirim que aí está, rústico, ARAÚJO (1967 a e b) que dizia: "tem havido muita prevenção contra este capim por ser invasor, mas tem sido muito útil para ceifa, fenação e pastagens artificiais".

Nos dias de hoje, com o desenvolvimento dos herbicidas, não se pode mais temer o quicuío, como invasora, mesmo porque, segundo TORRES (1954), "apesar de considerado em algumas regiões uma praga muito séria a ponto de ser condenado seu plantio, esta gramínea, nas condições do Brasil Central, tem baixa agressividade".

A dificuldade de coletar sementes, por se localizarem próximas ao solo, evitou sua produção em escala comercial por muitos anos (MEARS, 1970). A produção comercial de sementes de kikuyu é uma atividade altamente especializada, que precisa ser realizada com precisão e no tempo certo (AGRICULTURAL GAZETTE OF NEW SOUTH WALES, 1975).

Há vários anos a Austrália está exportando sementes de quicuío.

Finalmente, "o alto custo do fertilizante nitrogenado" deve ser verificado de acordo com a intensidade da atividade desenvolvida. É provável que, em muitos casos o custo não inviabilize o uso da gramínea.

Não é razoável imaginar que um país com uma pecuária das mais importantes do mundo, como da Austrália, estaria se esforçando inutilmente ao pesquisar o *Pennisetum clandestinum* há tanto tempo e tendo boa parte de suas pastagens, principalmente para a pecuária de leite, ocupadas com essa gramínea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, J. J. S. Produção de leite em pastagem de quicuío, sob pastejo em faixas. Florianópolis: Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária, 1983. 6 p. (Comunicado Técnico, 59).
- AGRICULTURAL GAZETTE OF NEW SOUTH WALES. Kikuyu - a research report. Austrália: 1975, v. 86, n. 5, p. 2 - 24.
- ALCÂNTARA, P. B., BUFARAH, G. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. São Paulo: Nobel, 1985. 150 p.
- ALENCAR, F. M. A. Plantas úteis para revestimento do solo. Bragantia, Campinas, v. 9, n. 5-8, p. 133- 146, 1949.
- ANDREWS, A. C., CROFTS, F. C. Hybrid Bermudagrass compared with kikuyu and cammon couch in coastal New South Wales. 2. Crude protein content, and estimated in vivo digestibility. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne, v. 19, p. 444-447, 1979.
- ARAÚJO, A. A. de. Comentários sobre um engorde em capim kikuii. Rev. Agron., n. 69, p. 473- 474, 1942.
- ARAÚJO, A. A. Os campos do Paraná e seu melhoramento. Curitiba: Sociedade Rural do Paraná, 1949. 44 p.
- ARAÚJO, A. A. Pastagens artificiais. São Paulo:

- Edições Melhoramentos, 1956. 253 p.
- ARAÚJO, A. A. Forrageiras para a ceifa. Porto Alegre: Edição Sulina, 1967 a. 160 p.
- ARAÚJO, A. A. Melhoramento das pastagens. 2. ed. Porto Alegre: Livraria Ed. Sulina, 1967 b. 155 p.
- ARAÚJO, A. A. Principais gramíneas do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Edição Sulina, 1971. 256 p.
- ATHANASSOF, N. Manual do criador de bovinos. 6. ed. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1957. 818 p.
- AUSTRALIAN TROPICAL FORAGES GENETIC RESOURCE CENTRE. Work-shop. Trop. Grassl., Brisbane, v. 31, p. 370-375, 1997.
- BRANDES, D. Efeito da idade do rebrote sobre a distribuição estacional e qualidade do capim quicuío. (*Pennisetum clandestinum* Hochst). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22., Balneário de Camboriú, 1985. Anais... Balneário de Camboriú, SBZ, 1985. p 262.
- BUTTERWORTH, M. H. The digestibility of tropical grasses. Nutr. Abstr. and Rev., n. 37, p. 349, 1967.
- COSENTINO, J. R., BUFARAH, G., PAULINO, V. T. Adaptação de plantas forrageiras no Estado de São Paulo: São Luís do Paraitinga. Zootecnia, Nova Odessa, v. 23, n. 1, p. 23-27, 1985.
- COURY, T., TORRES, A. P., RANZANI, G. Experiências de adubação mineral e orgânica com capim kikuyu (*Pennisetum clandestinum* Hochst). Piracicaba, 1955/1956. Anais... Piracicaba : ESALQ, 1955/1956. v. XII-XIII, p. 19-35.
- DAVIES, W. Temperate (and tropical) grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8, Inglaterra, 1960. Anais... Inglaterra: 1960. p. 1-7.
- DOMINGUES, O. A sub-região pastoral de Lajes. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia/ Ministério da Agricultura, v. 11, 1951. 46 p.
- EVENSON, R.E., KISLEY, Y. Investment in agricultural research and extension: a survey of international data. Econ. Develop. Cult. Change, Chicago, v. 23, n. 3, p 507-521, 1975.
- GOMIDE, J. A., NOLLER, C.H., MOTT, G.O. *et al.* Effect of plant age and nitrogen fertilization on the chemical composition and in vitro cellulose digestibility of tropical grasses. Agron. J., Madison, v. 61, n.1, p. 116-119, 1969a.
- GOMIDE, J. A., NOLLER, C.H., MOTT, G.O. *et al.* Mineral composition of six tropical grasses as influenced by plant age and nitrogen fertilization. Agron. J., Madison, v. 61, p. 120-123, 1969b.
- GOMIDE, J. A. Característica de planta forrageira a ser fenada. Inf. Agrop., Belo Horizonte, n. 64, p. 6-8, 1980.
- HARDISON, W. A. Chemical composition, nutrient content and potential milk-producing capacity of fresh tropical herbage. University of the Philippines, /Dairy Training and Research Institute, 1966. (Technical Bulletin n. 1)
- HUMPHREYS, L. R. A guide to better pastures for the tropics and sub-tropics. 3.ed. Wright Stephenson & Co.: 1974. 95 p.
- HUTTON, E. M. Australian research in pasture plant introduction and breeding. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, XI, Austrália, 1970. Anais... Austrália: I.G.C., 1970. p. A1-A12,
- INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. Recommendation to the committees charged with organizing future Congresses. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, XI, Australia, 1970. Anais... Australia: I.G.C., 1970, p. XI
- JEFFERY, H. Nutritive value of *Pennisetum clandestinum* based pastures in a sub-tropical environment. Aust.J. Exp. Agric. Anim. Husband., Melbourne, v. 11, p. 173-177, 1971.
- JOVIANO, R., COSTA, R. de V. Milk production in Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, IX, São Paulo, 1965. Anais... São Paulo, International Grassland Congress, 1965. p.61-80
- KOK, E. Plantas forrageiras para pequenos pastos. Bol. Indústria. Anim., Nova Odessa, v.6, n.4, p. 204-205, 1943.
- KOK, E., MACHADO, L.B., ROCHA, G.L. Valor nutritivo de plantas forrageiras. Bol. Indústria. anim., Nova Odessa, v. 8, n. 3, p. 18-44, 1946.

- MEARS, P. T. Kikuyu - (*Pennisetum clandestinum*) as a pasture grass - A review. Trop. Grassl., Melbourne, v. 4, p. 139-152, 1970.
- MELO, F. B. H. de. Agricultura brasileira: incerteza e disponibilidade de tecnologia. São Paulo: USP/FEA, 1978., 142 f. Tese de Livre-Docência.
- MINSON, D. J., COWAN, T., HAVILAH, E. Summer pastures and crops. Trop. Grassl., Melbourne, v. 27, N.3, p. 131-149, 1993.
- MILFORD, R.; HAYDOCK, K. P. The nutritive value of protein in sub-tropical pasture species grown in south-east Queensland. Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Brisbane, n. 5, p. 13, 1965.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Informações sobre algumas plantas forrageiras. 4.ed. . São Paulo: 1937. 201 p.
- MITIDIERI, J. Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais. São Paulo: Nobel Editora, 1983. 198 p.
- MOHALYI, G. O valor forrageiro dos fenos de capim Ki-kuio. Rev. Industr. anim., São Paulo, n. 9, p.1018-1022, 1933.
- MOORE, R. M. Australian Grasslands. Camberra: 1973. 455 p.
- NASCIMENTO JR., D. do. Informações sobre plantas forrageiras. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1981. 56 p.
- OTERO, J. R. O capim Ki-kuyú (*Pennisetum clandestinum*- Chiov). Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1935. 7 p.
- PAULIN NETO, L., RODRIGUES, A. J., BECKER, M. et al. Estudo comparativo dos fenos de alfafa e quicuío no crescimento de suínos. Bol. Industr. anim., Nova Odessa, n. 22, p. 29-36, 1964.
- PENGELLY, B. C., STAPLES, I. B. Opportunity to the development of new cultivar of tropical forages. Trop.Grassl.,Brisbane, n. 31, p. 344-349, 1997.
- PUPO, N. I. H. Manual de pastagens e forrageiras. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1985. 343 p.
- REGISTER OF AUSTRALIAN HERBAGE PLANT CULTIVAR. p.84-86, 1972.
- REVISTA DE AGRICULTURA. Uma gramínea irmã do capim elefante., Piracicaba , v.3, n. 1 e 2, p. 65-66, 1928.
- REVISTA DE INDÚSTRIA ANIMAL. O capim Kikuio (*Pennisetum clandestinum*; *P. longistylum* Hochst). São Paulo, , v.11, n. 1, p. 134-135, 1934.
- ROCHA, G. L. da. Reservas forrageiras para a seca. Bol. Agric., São Paulo, série 51^a, n. único, p. 503-518, 1950.
- ROCHA, G. L. da. Novas gramíneas forrageiras. Rev. Agric., São Paulo, v. 27, n. 1-2, p. 48-49, 1952.
- ROSA, T. Q. , SIEWERDT, L. Efeito do nitrogênio na produção de feno de capim quicuío. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,16., Curitiba, 1979. Anais... Curitiba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1979a, p. 403.
- ROSA, T. Q. , SIEWERDT, L. Efeito do nitrogênio no teor de proteína do feno de quicuío. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 16., Curitiba, 1979. Anais... Curitiba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1979b, p. 404.
- SAIBRO, J. C. Forrageiras tropicais recomendadas para o Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS, Porto Alegre,1980. Anais... Porto Alegre: Federação da Agricultura do Rio Grande do Sul, 1980. p. 99-116.
- SCOTT, J. D. Pasture plants for special purposes. The grasses and pastures of South África. Pretória: 1959. p. 653-666.
- SIEWERDT, L. Fenação e espécies recomendáveis. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS, Porto Alegre, 1980. Anais... Porto Alegre: Federação da Agricultura do Rio Grande do Sul, 1980. p. 158-163.
- SILVA, G. L. S. P., FONSECA, M. A. S., MARTIN, N. B.. Os rumos da pesquisa agrícola e o problema da produção de alimentos: algumas evidências no caso de São Paulo. Agricultura em São Paulo, São Paulo, tomo I, p. 153-178, 1979a.
- SILVA, G. L. S. P., FONSECA, M. A. S., MARTIN, N. B. Pesquisa e produção agrícola no Brasil. Agricultura em São Paulo, São Paulo.,tomo II, p. 175-253, 1979b.

- THE JOURNAL OF THE AUSTRALIAN INSTITUTE OF AGRICULTURAL SCIENCE. p. 236-239, 1983.
- TORRES, A . P. Agressividade de algumas gramíneas forrageiras na região de Piracicaba. IN: ANAIS DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIRÓZ, Piracicaba, 1954. Anais... Piracicaba: ESALQ, 1954. v. XI, p. 93-114.
- VEIGA FILHO, A. de A., ASSEF, L.C., SOUZA, M. C. M. A produção da pesquisa para a agricultura: o caso do café no Estado de São Paulo. Agricultura em São Paulo, São Paulo, tomos I e II, p. 83-106, 1985.
- VILELA, D. Sistema de conservação de forragem. 2. Fenação. Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPQC, 1982. 31 p. (Boletim de pesquisa,7) .
- WALKER, B., WESTON, E. J. Queensland's pastures. Trop. Grassl., Brisbane, v.24, p. 257-268, 1990.
- WEBB, L. J. An ecological comparison of forest-fringe grassland habitats in eastern Australia and eastern Brazil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., São Paulo, 1965. Anais... São Paulo: Congresso Internacional de Pastagens, 1965. v. 1, p.321-330.
- WEINMANN, H. The chemistry and physiology of grasses. The grasses and pastures of South Africa. Pretória: 1959. p. 571-600.
- WILSON, G. P. M. Method and practicability of kikuyu grass seed production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, XI, Austrália, 1970. Anais... Austrália: Internactional Grassland Congress, 1970. p. 312-315.