



Invasão, prevenção, controle e utilização do capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) no Rio Grande do Sul, Brasil¹

Renato Borges de Medeiros², Telmo Focht³

Resumo - As pastagens naturais do Rio Grande do Sul (RS) vêm sendo degradadas por pastejo excessivo, queimadas, práticas de cultivo, erosão e pela invasão da gramínea sul-africana *Eragrostis plana* (capim-annoni-2), introduzida acidentalmente na década de 1950. A multiplicação de sementes e utilização como forrageira favoreceu a sua dispersão e o estabelecimento nas margens de estradas e na vegetação campestre. A área de campo infestada no RS é estimada em um milhão de hectares. Controle integrado, regulamentação do transporte de animais, desinfestação de locais de remates e a eliminação de focos dispersores auxiliarão na redução da expansão da espécie. Práticas preventivas de manejo do campo nativo poderão evitar a infestação de novas áreas. A avaliação dos efeitos de sistemas de manejo sobre a dinâmica da vegetação e da performance dos animais poderão revelar práticas de manejo capazes de reduzir ou deter a área ocupada por esta invasora, aumentar a biodiversidade e a produtividade do campo natural.

Palavras-chave: campo nativo, degradação ambiental, dispersão de sementes, espécie invasora.

Invasion, prevention, control and utilization of capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) in Rio Grande do Sul, Brazil

Abstract - The natural grasslands of Rio Grande do Sul (RS) have been deteriorated due to widespread overgrazing, use of fire, soil tillage, erosion and by the invasion of the south african grass *Eragrostis plana* (capim-annoni-2), accidentally introduced in the 1950's. Seed multiplication and use as a forage crop favored its dispersion establishment in roadsides and in the natural grassland vegetation. The invaded area in RS is estimated to be one million hectares. Integrated control, regulations of animal transport, weeding of sale yard areas, and the elimination of weed nursery will help to reduce the spreading of this species. Preventive grassland management practices might avoid invasion of new fields. The evaluation of the effects of management systems over the vegetation dynamics and the animals performance may reveal new tools capable to decrease or retain the abundance of this invasive species and improve biodiversity and productivity of the natural grassland.

Key words: environmental degradation, invasive species, native grassland, seed dispersion.

¹ Revisão Bibliográfica.

² Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CP 776, Av. Bento Gonçalves, 7712, CEP 91570-970, Porto Alegre, RS. E-mail: renato.medeiros@ufrgs.br Autor para correspondência.

³ Biólogo, MSc, Doutorando pelo Programa de Pós-graduação em Ecologia/UFRGS. E-mail: tfocht@terra.com.br
Recebido para publicação em 08/02/2006



Introdução

As primeiras modificações na flora nativa campestre, determinadas pela introdução de espécies exóticas e pelo uso do fogo no Cone Sul, foram observadas em 1850 nos campos de Buenos Aires, Argentina, pelo naturalista espanhol Azara (ARAÚJO, 1971; CROSBY, 1993). Araújo (1971) alertou para o risco da degradação dos campos, lembrando a preocupação de um agrostologista australiano que, em visita ao Rio Grande do Sul sentenciou: “se o pastoreio intensivo continuar, este será o precursor da vegetação desértica”.

Os 10,5 milhões de hectares de pastagens naturais do RS, representam 37% do seu território (IBGE, 2003). Neles são conhecidas cerca de 400 espécies de Poaceae e 150 de Fabaceae (BOLDRINI, 1997), entre outras famílias, constituindo a base alimentar de 12,6 milhões de bovinos e 4,3 milhões de ovinos (IBGE, 2004). Apesar da sua importância econômica e ambiental, este recurso natural renovável está sendo degradado por superpastejo, uso inadequado do fogo, de práticas mecanizadas de cultivo (ARAÚJO, 1971; MEDEIROS et al., 2004a) e plantio em áreas sem aptidão agrícola com efeitos negativos sobre o ambiente. A degradação do solo acelerou-se pela erosão hídrica e eólica e, nas últimas décadas, pela expansão da área invadida por *Eragrostis plana* Nees (capim-annoni-2), gramínea sul-africana estival perene, introduzida acidentalmente na década de 1950 (REIS, 1993). Sua tolerância às flutuações do clima, especialmente a geada, sugeriram ser ótima planta forrageira e, por isto, foi multiplicada e suas sementes comercializadas no RS pelo Grupo Rural Annoni, de Sarandi, RS, a partir de 1970, sob o nome de “capim-annoni-2”. A distribuição de sementes aumentou a pressão de propágulos e acelerou o processo invasor. Estes fatores de degradação respondem pela drástica redução na frequência e riqueza de muitas espécies nativas e da heterogeneidade da vegetação do bioma Campos (MEDEIROS et al., 2004b) e queda da produtividade pecuária (REIS, 1993), com prováveis prejuízos também à riqueza biológica do solo.

A espécie se estabelece nos espaços abertos das comunidades, em campos degradados por pastejo e pisoteio excessivos ou cultivo intenso do solo (OLIVEIRA, 1993) e em margens de estradas. Atualmente, é considerada a invasora mais agressiva e de mais difícil controle nos campos do RS (REIS, 1993) e acredita-se que a área invadida seja superior a um milhão de hectares, ou aproximadamente 10% da área do bioma Campos no RS (MEDEIROS et al., 2004b). Para 2008, é projetada a ocupação de 2 200 000 hectares por esta invasora, ou cerca de 20% da superfície dos campos nativos do RS (MEDEIROS et al., 2004b).

Esta revisão discute a situação atual do problema da invasão do capim-annoni-2 sobre a vegetação campestre e em áreas agrícolas no RS, os resultados mais relevantes

na pesquisa sobre o tema, as lacunas existentes no conhecimento da espécie e possíveis soluções para a prevenção da sua expansão, seu controle e sua utilização.

Invasão

A invasão do capim-annoni-2 já é um fenômeno de larga escala geográfica no RS, com presença também registrada em MG, BA e PR (INSTITUTO HÓRUS, 2004). Todavia, é de senso comum que também ocorre em outros estados (SC, SP, MS, MT, TO, PA e Distrito Federal) e no Uruguai e Argentina. A espécie chegou ao RS como impureza em lotes de sementes de capim-de-rhodes (*Chloris gayana* Kunth) e capim-chorão (*Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees), importadas da África do Sul, no final da década de 1950 (REIS, 1993). Domina certos tipos de savanas africanas, sendo mais frequente em regiões de solos pobres. Na África é considerada uma planta indesejável e invasora dos locais destinados à agropecuária (KIRKMAN e MORRIS, s.d.).

Desde a sua entrada no Estado, a espécie tem sido objeto de discussões em dias de campo, seminários e congressos. Apesar de ter chegado como impureza, o Grupo Rural Annoni passou a produzir e comercializar suas sementes no RS e em outros Estados do Brasil, divulgando a espécie como uma forrageira excelente e revolucionária, por seu porte vigoroso e boa produção de massa verde e de sementes (REIS e COELHO, 2000a). Este fato motivou pecuaristas a semeá-la em seus campos, contribuindo na difusão da espécie. MARCANTONIO (2002) considera que a queda no índice de parição e a dificuldade da engorda de novilhos poderão agravar-se com a continuidade da expansão da espécie no Estado. Dentro deste quadro, o autor utiliza a expressão “Campos de Inço” para descrever o futuro das pastagens no RS.

As primeiras pesquisas realizadas no RS para avaliar o desempenho de novilhos em campo nativo, em comparação com o capim-annoni-2, mostraram que este superou o campo nativo em ganho de peso vivo/ha; todavia, o ganho por animal, reflexo direto do valor nutritivo da espécie, foi inferior ao obtido no campo nativo (SILVA et al., 1973; LEAL et al., 1973). Porém, estes trabalhos compararam vegetação campestre de baixo valor nutritivo em Tupanciretã sobre solos arenosos de baixa fertilidade natural. Estudos posteriores apontaram a espécie como deficiente em qualidade e palatabilidade (NASCIMENTO, 1976; NASCIMENTO e HALL, 1978), não oferecendo suporte nutricional para ovelhas adultas e cordeiros (FIGUEIRÓ, 1976). Estas informações levaram pesquisadores, extensionistas e produtores a reconhecerem a espécie como de baixo valor forrageiro, com características de planta invasora, dominante e de difícil erradicação (REIS e OLIVEIRA, 1978). Com base nestas avaliações, a portaria MA nº 205, de 13 de março de 1979 do Ministério da Agricultura, proibiu a comercialização, o transporte, a importação e a exportação de suas sementes e mudas no RS.

A hipótese de que a invasora apresentava mecanismos de defesa de origem alelopática determinou a realização de pesquisas para testar este efeito de partes da planta colocadas em vasos. A germinação de sementes e o desenvolvimento das plântulas de trevo-branco (*Trifolium repens* L.) e azevém-anual (*Lolium multiflorum* Lam.) foram prejudicadas quando expostas a extratos de capim-annoni-2, sugerindo a presença de mecanismos ativos de defesa alelopática da espécie em relação a estas forrageiras cultivadas (COELHO, 1986). As plântulas de cornichão (*Lotus corniculatus* L.), ao contrário, não foram afetadas pelos mesmos extratos. O efeito de níveis de cobertura (0, 50 e 100%) de partes da planta de capim-annoni-2 (folhas e colmos), colocadas em caixas de germinação (Gerbox), também foi estudado por Ferreira et al. (2006a), que comparou *Lactuca sativa* L. (alface crespa - testemunha, de rápido crescimento inicial) com gramíneas perenes de ciclo estival nativas *Paspalum notatum* Flügge (grama-forquilha) e *P. regnelli* Mez, Repert (macega-do-banhado) e as exóticas *Megathyrsus maximus* B.K.Simon & S. W.L.Jacobs (capim-mombraça) (ex-*Panicum maximum*) e *Setaria sphacelata* (Schumacher) Staff & C.E.Hubb ex Chipp (capim-kazungula). Os autores verificaram que as sementes viáveis de alface e de capim-colonião germinaram praticamente antes do início da decomposição aeróbica dos tecidos de capim-annoni-2, escapando do efeito alelopático. As sementes de capim-kazungula e grama-forquilha, ao contrário, ao germinarem posteriormente, ficaram expostas aos efeitos alelopáticos dos tecidos de capim-annoni-2, ocasionando prejuízos nas taxas de germinação. Na macega-do-banhado, o efeito alelopático só se manifestou no nível de 100%, ocasionando significativa redução na taxa de germinação.

Outro aspecto importante em relação ao capim-annoni-2 é o seu alto potencial de produção de sementes de pequeno tamanho e sua alta capacidade germinativa (MEDEIROS et al., 2006a). Estas sementes apresentam habilidade para enterrar-se, evitar a germinação precoce e formar bancos de sementes no solo. Este mecanismo de escape prolonga a longevidade da semente, habilitando a espécie a regenerar-se e reinstalar novas populações em resposta a eventuais distúrbios no solo (MEDEIROS et al., 2006a). A recuperação e a germinação de sementes enterradas em diferentes profundidades no perfil do solo (superfície, 2,5, 5, 10 e 20 cm) foram descritas por modelos exponenciais negativos (MEDEIROS et al. 2006a). A germinação das sementes da superfície, após dois anos, foi de 4,5% e, para as sementes a 20 cm de profundidade, o valor foi de 40,3%. De acordo com os modelos, 0,1% das sementes na superfície ainda sobrevive após cinco anos e 0,01% daquelas enterradas a 20 cm ainda estará viável após 24 anos de enterrio. Isto demonstra que, quanto mais profunda estiver a semente, mais preservada estará sua capacidade germinativa. Neste

caso, a utilização do sistema de plantio direto deve ser preferida para evitar que sementes viáveis localizadas nas zonas mais profundas do solo sejam trazidas à superfície, germinem e estabeleçam novas populações da invasora. Amostras de fezes de bovinos, coletadas em campos dominados por capim-annoni-2 no final do estágio reprodutivo, entre março e abril, em Rio Pardo, RS, colocadas em casa de vegetação e mantidas irrigadas, apresentaram expressiva quantidade de plântulas germinadas (MEDEIROS e FOCHT, s.d.). Este fato demonstra que uma fração considerável de sementes passa incólume no trato digestivo de bovinos, fenômeno já registrado em espécies de gramíneas com sementes pequenas como as de *E. curvula* (KIRKMAN e MORRIS, s.d.) e *Sporobolus indicus* (L.) R.Br. (ANDREWS, 1995).

Em função dos atributos biológicos descritos, o capim-annoni-2 apresenta alta habilidade competitiva podendo modificar a estrutura e a diversidade da comunidade vegetal, alterando o seu equilíbrio. Com o tempo, a espécie torna-se dominante e a comunidade assume o aspecto de “monocultura” (REIS e COELHO, 2000a). Esta dominância decorre, provavelmente, do fato de ter encontrado nos solos do RS um ambiente mais favorável para seu estabelecimento e persistência do que o existente em seu local de origem, onde, de acordo com Kirkman e Morris (s.d.), os solos são mais pobres e degradados, com regime hídrico mais seco. De acordo com Craine (2003), o teor de N de gramíneas está associado com a disponibilidade de N dos ecossistemas. As espécies com baixo teor de N, associadas a solos pobres em N, são denominadas espécies baixo-N, e aquelas com alto teor de N, associadas a solos ricos em N, são ditas espécies alto-N (CRAINE et al., 2001). As gramíneas baixo-N são mais competitivas em ambientes com baixo N do que as com alto-N. Aquelas apresentam maior duração de vida de folhas e raízes, maior densidade radicular e, em consequência, maior proporção raiz:parte aérea do que as alto-N. As baixo-N têm perfilhos muito próximos, resultando em hábito cespitoso, e seus colmos são eretos para manter a inflorescência em posição elevada e suportar uma pequena área foliar. Entretanto, as alto-N tendem a ser de hábito rizomatoso e estolonífero (caulescentes), com hábito rastejante, e apresentam colmos não só para sustentar flores, mas para suportar uma maior área foliar com folhas paralelas ao solo. Estas adaptações estrutural-morfológicas das gramíneas baixo-N estão presentes no capim-annoni-2 e podem, por este fato, explicar em parte, a sua vantagem adaptativa para colonizar aberturas da vegetação campestre em solos degradados com alta abundância de espécies alto-N como a grama-forquilha (*Paspalum notatum* Flügge) e a grama-tapete (*Axonopus affinis* Chase). No estudo realizado por Abichequer et al. (2006), ao compararem a distribuição da massa de raízes de espécies nativas, em sua maioria de hábito caulescente, com a de capim-annoni-2 de há-

bito cespitoso, em um campo nativo dominado por esta espécie, verificaram que a massa de raízes de capim-annoni-2 foi 66% superior às das espécies caulescentes nos 30 cm de profundidade avaliados. A superioridade da massa de raízes de capim-annoni-2 deve-se à sua maior massa nos 0-10 cm superficiais. A massa de raízes nas camadas de 11-20 e 21-30 cm entre espécies caulescentes e de capim-annoni-2 não diferiu entre si. Embora sejam dados ainda preliminares, eles sugerem que o capim-annoni-2 poderia ser mais eficiente na captação dos recursos do solo na camada 0-10 cm.

A rápida expansão e dominância do capim-annoni-2 decorre também da sua rejeição pelos animais durante a época de maior crescimento do campo natural (primavera-verão) e, em consequência, a espécie se expande rapidamente na vegetação campestre (MEDEIROS et al., 2004b). Nesta condição, as plantas estabelecidas, com maior biomassa aérea e subterrânea, capturam mais recursos do ambiente (nutrientes, luz, água, etc.) do que as forrageiras nativas, desenvolvendo-se e produzindo grandes quantidades de sementes, a cada estação de crescimento. Os autores consideram que, de ano para ano, ocorrem aumentos de frequência e cobertura, e a espécie torna-se dominante na área.

Com a existência de focos de capim-annoni-2 em todas as regiões ecoclimáticas do RS (REIS e COELHO, 2000a; MEDEIROS et al., 2004b), no inventário de campo, no qual foi utilizada a seguinte escala de abundância: 0 = ausente, 1 = rara, 2 = esparsa, 3 = abundante, 4 = muito abundante, registrou-se a ocorrência da espécie em 387 pontos, que corresponde a 86,6 % dos 447 pontos visitados (Figura 1A). Em 135 locais, registrou-se abundância 4, equivalendo a 30,2 % do total (Figura 1B). O Diagnóstico de Sistemas de Produção

de Bovinocultura de Corte do RS, em um universo amostral de 540 produtores entrevistados, distribuídos em 117 municípios, revelou que 41% dos produtores têm 17% de seus campos invadidos com capim-annoni-2, os quais apresentam uma porcentagem média de 41% de infestação (UFRGS/IEPE, 2005).

Prevenção

A prevenção ainda é a melhor estratégia contra invasoras, pois, uma vez presentes e acumulando banco de sementes do solo no novo ambiente, a sua erradicação é muito difícil (MOHLER, 2001). Em geral, os procedimentos para reduzir o impacto das invasoras pretendem atingir seus objetivos no curto prazo, raramente superior a cinco anos (MOHLER, 2001). Para este autor, fenômenos relacionados à diversidade, composição da comunidade e evolução das invasoras afetam a comunidade destas em escalas de tempo que podem atingir séculos. Sugere ainda a observação de três pontos, em razão da ausência de estudos acompanhando modificações de longo prazo nestas comunidades: a) primeiro, as plantas respondem evolutivamente aos recursos disponíveis em campos cultivados, desencadeando um contínuo aumento na diversidade das invasoras em áreas agrícolas, o que poderá exigir um desenvolvimento contínuo de técnicas de manejo para que um nível constante de controle seja atingido; b) segundo, as plantas invasoras são facilmente adaptáveis a uma alta pressão de seleção e aos herbicidas, podendo se desenvolver novas populações resistentes, fato já documentado para *Lolium rigidum* Gaudin (POWLES et al., 1998). Por esta razão, a pressão de seleção pode ser reduzida, usando-se múltiplas técnicas de controle ecológico de invasoras, dentro de um sistema de plantio diversificado, o que evitaria a adaptação

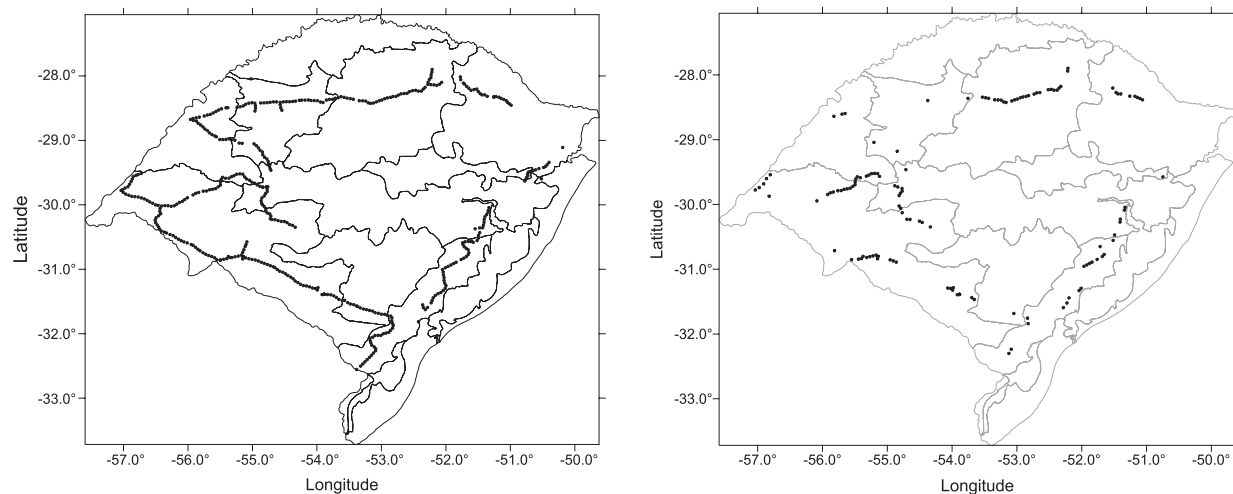


Figura 1 - Mapas da ocorrência do capim-annoni-2 em diferentes regiões ecoclimáticas do RS. (A) apresenta o trajeto percorrido, onde foi registrada a ocorrência da espécie em 447 pontos, e (B) indica os locais onde o capim-annoni-2 apresenta uma abundância 4 (ver detalhes no texto). (Fonte: MEDEIROS et al. 2004b.)

destas ao manejo; c) terceiro, mudanças genéticas nas comunidades de invasoras são estimuladas por sua dispersão entre diferentes regiões ecológicas. Assim, manejos de longo prazo exigem a prevenção e/ou o controle da dispersão das invasoras e uma prévia erradicação dos novos focos. Estudos indicam que ambientes com uma alta riqueza de espécies na comunidade recipiente apresentam maior resistência à invasão (TILMAN, 1997; NAEEM et al., 2000). Blumenthal et al. (2003) sugerem que a restauração de uma área pode controlar pragas e que a invasibilidade de comunidades vegetais pode decair com uma maior idade sucessional e diversidade.

Medeiros et al. (2006b) submeteram um campo nativo originalmente livre de capim-annoni-2 a diferentes níveis de distúrbio (campo alto: altura superior a 10 cm; campo baixo: altura inferior a 5 cm - e campo baixo escarificado) e regimes de manejo (pastejos contínuo, rotativo e exclusão). Após a imposição inicial do distúrbio, a área recebeu sementes de capim-annoni-2 e a partir de então adotaram-se os regimes de manejo. Nos dois anos iniciais do experimento, observou-se que o menor nível de distúrbio (campo alto), combinado com o pastejo rotativo ou exclusão, mostra-se resistente à germinação das sementes, não sendo registrado o recrutamento de uma única plântula de capim-annoni-2. Ao contrário, o distúrbio mais intenso (campo baixo escarificado) sob pastejo contínuo registrou o maior número de plântulas. Estes resultados confirmam a hipótese de que o campo alto, por apresentar uma comunidade herbácea mais densa, vigorosa e com maior densidade de raízes, limita a disponibilidade de nutrientes para a entrada e o desenvolvimento da espécie invasora. Além disso, este tipo de campo acumula material morto, elimina espaços abertos, reduz a entrada de luz e a temperatura na superfície do solo, causando prejuízos à germinação e estabelecimento das sementes invasoras. Outro efeito importante decorre diretamente do sistema de pastejo rotativo, que exerce um certo controle do pastejo seletivo, fator este que reduz as chances de uma invasora de baixo valor nutritivo, como o capim-annoni-2, de desenvolver-se rapidamente em função da rejeição pelos animais.

Deve ser destacado o estudo da vegetação de margem de estrada dominadas por capim-annoni-2, com o objetivo de restaurar a vegetação com espécies nativas ou pela introdução de forrageiras cultivadas, em andamento no município de Rio Pardo, RS (FERREIRA et al., 2006b). No levantamento do banco de sementes do solo foram encontradas sementes de 68 espécies distribuídas em 30 famílias botânicas. Estes dados demonstram que, apesar do pleno domínio do capim-annoni-2 em acostamentos de estradas, nestes locais existe potencial de restauração da vegetação original a partir da presença de BSS rico e heterogêneo.

Em razão de sua plasticidade ecológica, competitividade, expressiva produção de sementes e capacidade de dispersão, que habilitam o capim-annoni-2 a coloni-

zar e se estabelecer em uma ampla variedade de condições ambientais, mais ações de pesquisa visando a prevenção da invasão de áreas de campo ainda não infestadas devem ser colocadas em prática, tais como: a) estudos de caráter básico sobre biologia, ecofisiologia e fenologia de capim-annoni-2; b) dinâmica do banco de sementes no solo; c) dinâmica de dispersão com atenção especial para a dispersão de sementes ingeridas pelos animais; d) controle de focos da espécie em margens de rodovias e em locais de remates.

Medidas de caráter oficial devem ser postas em prática, visando a regulamentação do deslocamento de animais de regiões já infestadas para áreas ainda livres da espécie. Adicionalmente, será necessário realizar campanhas de esclarecimento sobre a real dimensão do problema e suas possíveis implicações junto a entidades representativas do meio rural e nos eventos relacionados ao setor.

Controle

Vários estudos envolvendo controle de capim-annoni-2 em campos infestados foram conduzidos desde a década de 1970. Cultivos sucessivos de forrageiras anuais de inverno, aveia (*Avena* sp.) e azevém anual, e de verão, milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e soja (*Glycine max* (L.) Merr), durante quatro anos, reduziram drasticamente a presença de capim-annoni-2, permitindo, na seqüência, o estabelecimento de forrageiras perenes como *Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs (ex-*Panicum maximum*) cv. Gatton, *Chloris gayana* L. e *B. humidicola* (GUTERRES, 1993). O capim-annoni-2 foi quase eliminado com o uso de *B. humidicola*. No estudo de Couto (1994), *B. humidicola* demonstrou ser a melhor opção de controle do capim-annoni-2, quando comparada a *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. Entretanto, estas espécies também podem se tornar invasoras no RS (INSTITUTO HÓRUS, 2005). Reis e Coelho (2000a), utilizando o sistema de controle integrado, combinando cultivos convencionais e sistemas de plantio direto e o uso de herbicidas durante dois ciclos agrícolas, obtiveram expressiva redução no nível de abundância da espécie, bem como do tamanho do banco de sementes viáveis do solo. Em outro trabalho, Reis e Coelho (2000b), utilizando três sucessões culturais – soja, sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ou sorgo forrageiro (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) na estação quente e aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) na estação fria, com o uso de herbicidas – e obtiveram expressiva redução na emergência de plântulas e na diminuição das sementes viáveis de capim-annoni-2 no banco de sementes do solo. Na seqüência, Reis e Coelho (2000c) utilizaram um campo com menos de 3% de cobertura pelo capim-annoni-2 previamente cultivado, por 3 anos, com uma sucessão soja com herbicidas e aveia preta, para introduzir *B. brizantha* e *B. humidicola* (Rendle) Schweick. Neste estudo, obser-

varam, ao final de dois ciclos agrícolas, que a presença de plantas de capim-annoni-2 estava reduzida a zero. Estes resultados confirmaram a *B. humidicola* como espécie mais adequada a este propósito, quando comparada a *B. brizantha*. Gonzaga e Coelho (1993), em uma área previamente submetida à rotação soja x aveia por três anos consecutivos, utilizaram uma consorciação das leguminosas forrageiras cornichão e trevo-branco e da gramínea *Agrostis capillaris* L. (brown top), sob diferentes pressões de pastejo (2, 4 e 6% PV), para impedir a reinfestação pelo capim-annoni-2. A presença deste, ao final do quarto ano de experimento, permaneceu baixa nas três pressões de pastejo.

Ainda com relação ao controle, uma elevada densidade de plantas arbóreas pode exercer o controle de gramíneas com baixa tolerância à sombra. Costa et al. (2000), ao comparar espécies de gramíneas estivais sob duas densidades arbóreas de acácia negra (*Acacia mearnsii* De Wild.), em sistema silvipastoril sob pastejo contínuo, observaram, no primeiro ano, uma tendência de diminuição do diâmetro das plantas de capim-annoni-2. Trabalhando na mesma área, Lucas (2004) verificou que no final do terceiro ano a população de plantas de capim-annoni-2 foi reduzida a zero.

A produção de sementes das espécies nativas de maior valor forrageiro colocaria à disposição de produtores e de instituições envolvidas com a preservação ambiental uma ferramenta importante na reabilitação de áreas degradadas pela invasão do capim-annoni-2, pela semeadura destas espécies nos campos. Esta medida, de um lado, poderia amenizar os prejuízos da invasão desta espécie e de outras plantas indesejadas nos campos e, de outro lado, oportunizaria o desenvolvimento de um mercado ativo de sementes de espécies nativas de importância como planta forrageira. A semeadura de espécies dominantes da flora local, em épocas favoráveis ao seu estabelecimento, certamente contribuiria no controle e na desaceleração da expansão do capim-annoni-2 e de outras espécies invasoras.

Utilização

Devido à extensão da área já invadida pelo capim-annoni-2 e da grave situação econômica em que se encontra uma significativa parcela dos pecuaristas do Estado, é necessário desenvolver um conjunto de práticas de manejo para a utilização racional destes campos, tanto do ponto de vista técnico como econômico. O dilema para desenvolver estas técnicas reside no pastejo seletivo que varia com a espécie vegetal e com a idade das plantas, com a carga e a espécie animal, sendo maior em ovinos do que em bovinos (VAN SOEST, 1994). Com base nestes tópicos, poder-se-ia indagar se a manipulação da pressão de pastejo de espécies de herbívoros menos seletivos, ajustada para cada estação de crescimento, uso de pastejo rotativo ou diferimentos, suplementa-

ção protéica e/ou energética, roçadas estratégicas para evitar a sementação ou para fenação, promoveria a restauração dos campos nativos próxima à biodiversidade original. A possibilidade de resposta a esta indagação depende da proposição e execução de projetos de pesquisa alicerçados em princípios ecológicos, conforme sugeridos por Sheley e Krueger-Mangold (2003). Experimentos em comunidades complexas de campos nativos de regiões montanhosas da Escócia, dominados pela gramínea cespitosa *Nardus stricta* L., de baixo valor nutritivo e com alto índice de rejeição pelos animais, tendo, entre suas touceiras, gramíneas finas de hábito rastejante, de alto valor nutritivo e preferidas pelos animais (*Agrostis* spp., *Anthoxanthum odoratum* L., *Festuca* spp., *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.), com o objetivo de reduzir os prejuízos desta invasora à economia e à biodiversidade destes campos, são discutidos por Gordon (2000). Na primeira fase, os estudos envolveram medidas da biomassa, composição botânica e estrutura da pastagem, qualidade da dieta e níveis de remoção de uma particular espécie pelos ruminantes. Na fase seguinte, foram determinados os efeitos da pressão de pastejo sobre a dinâmica da vegetação, a performance dos animais e a biodiversidade. Esta seqüência de estudos revelou que, por meio da manipulação da oferta e do consumo de forragem, em situação de pastejo misto com bovinos e ovinos ou somente com bovinos, existem possibilidades de aumentar a capacidade de carga destas pastagens bem como de redução ou retenção da área ocupada por esta invasora (GORDON, 2000). A utilização destas comunidades complexas, por seis anos consecutivos, formadas por touceiras da invasora *Nardus* e espécies finas, com pressão de pastejo ajustada para manter a vegetação rasteira, entre touceiras, com alturas de 4,5 cm para bovinos e de 4,5 e 3,5 cm para ovinos, revelou que os bovinos têm potencial para controlar ou reduzir a presença da invasora e aumentar a proporção de material vivo de espécies de gramíneas de maior valor nutritivo (GRANT et al., 1996; ARMSTRONG et al., 1999). Em contraste, o pastejo com ovinos aumentou a cobertura de *Nardus*, mesmo quando as gramíneas finas preferidas eram mantidas com altura de 3,5 cm. Os autores concluíram que a utilização com ovinos, em baixa pressão de pastejo, aumenta a cobertura de *Nardus*, sugerindo que a utilização contínua com esta espécie animal reduzirá a diversidade da pastagem e a renda da atividade pecuária. Ao contrário, a utilização com bovinos, na maior pressão de pastejo, proporciona aumentos na capacidade de suporte e na diversidade da pastagem, sugerindo que este regime de manejo agrega benefícios ao sistema de produção. Geralmente os aumentos na capacidade de carga estiveram positivamente associados com maiores porcentagens específicas de material vivo e com as espécies de gramíneas mais produtivas da pastagem. O pastejo misto com ovinos e bovinos mostrou-

se benéfico para a redução da cobertura de *Nardus*; entretanto, a espécie bovina foi prejudicada na sua performance produtiva (GORDON et al., 1995, citado por GORDON, 2000). O sistema de pastejo contínuo e superpastejo em comunidades campestres da África do Sul torna *E. plana* e *E. curvula* dominantes (KIRKMAN e MORRIS, s.d.). De acordo com estes autores, o sistema de pastejo rotativo e o corte reduzem a seletividade e tornam a dominância destas espécies menos marcante.

Em relação à utilização eficiente de áreas de campo nativo dominadas por capim-annoni-2, com altos teores de fibra e baixos de proteína, uma das ferramentas de manejo de fácil aplicação seria a suplementação dos animais, a fim de promover uma melhoria na qualidade da dieta, incrementar a atividade microbiana do rúmen, estimular o consumo de forragem e melhorar o desempenho dos animais. Estudos nesta direção começaram a ser realizados no RS. Brüning et al. (2006) avaliaram três tipos de suplementação mineral: sal mineral (Fosbovi Pronto®) (SM), sal mineral proteinado (Foscromo Seca®) (SP) e sal mineral proteinado (Foscromo Seca®) + sal mineral (Fosbovi Reprodução®) (SP + R) em comparação com sal comum (SC) sobre o desempenho de novilhas de sobreano em pastagem nativa da Depressão Central do RS dominada por capim-annoni-2 durante o período de 06 de setembro a 12 de dezembro de 2005. O peso vivo final e o ganho médio diário foram maiores nos tratamentos SP e SP + R (309 kg; 0,424 kg/dia; 307 kg; 0,411 kg/dia) do que em sal comum (288 kg; 0,218 kg/dia), respectivamente. A condição corporal das novilhas foi maior no tratamento SP + R em relação a SC e o ganho de peso vivo/ha foi maior no tratamento SP (75 kg/ha) do que no SC (34 kg/ha).

A utilização de capim-annoni-2 na forma de feno amonizado foi sugerida por Alfaya et al. (2000a) e Alfaya et al. (2000b). Estes autores verificaram que a amonização com uréia a 4% proporciona um aumento de 6,91% para 8,05% nos teores de proteína bruta (PB), e uma queda de 48,1% para 42,8% nos teores de fibra detergente ácido (FDA). O tratamento foi realizado em feno cortado entre os 60-90 dias de crescimento para evitar prejuízos no seu valor nutritivo e formação de panículas e deiscência das sementes (ALFAYA et al., 2000b).

Estas informações representam mais uma contribuição na elaboração de modelos de manejo, visando melhorar a relação custo benefício da utilização de áreas dominadas pelo capim-annoni-2.

Implicações ecológicas

As plantas invasoras são hoje a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade, perdendo apenas para a destruição de habitats pela exploração humana direta (ZILLER, 2001). Para Souza (1984), as comunidades vegetais campestres formam sistemas dinâmicos e espacialmente heterogêneos, com trocas constantes com o meio. Estas

mudanças na vegetação devem-se ao desenvolvimento estacional das espécies presentes, ao ciclo de vida (em especial das espécies dominantes), aos processos de autorregeneração, a desenvolvimentos evolutivos, à variação no clima, a alterações na vegetação por pastejo, fogo, vento e exposição a processos fisiográficos (MILES, 1978), e à competição com espécies exóticas. Em geral, ambientes degradados são locais potenciais para ocupação por espécies invasoras (MOHLER, 2001).

Conforme Williamson e Fitter (1996) e Radosevich et al. (2003), espécies exóticas, como o capim-annoni-2, atingem diferentes níveis de sucesso de acordo com o tipo de invasão: a) introduzida, quando pode ser encontrada no novo ambiente de forma casual, com uma população potencialmente auto-sustentável; b) estabelecida ou colonização, situação na qual já apresenta uma população auto-sustentável, naturalizada; e c) praga, em que produz efeitos econômicos negativos.

Cumming (2002) defende a necessidade de estudos que relacionem informações do organismo invasor com dados sobre o ambiente receptor, tais como distúrbios e interações bióticas, para um melhor entendimento dos processos envolvidos. Alguns ambientes parecem ser mais suscetíveis à invasão do que outros (ZILLER, 2001; RADOSEVICH et al., 2003). As condições mais destacadas são: a) quanto menor a diversidade natural do ecossistema, maior o risco de invasão; b) as espécies exóticas com potencial de invasoras não encontram competidores, predadores e parasitas; e c) quanto maior o distúrbio da vegetação natural, maior o potencial de estabelecimento e invasão de plantas exóticas. Conforme Harper (1977), esta última resposta pode ser atribuída à alta frequência de locais seguros para a germinação e o estabelecimento do invasor. Perrings et al. (2002) afirmam que práticas que reduzem a biodiversidade do ecossistema, envolvendo um pequeno número de espécies animais e vegetais, eliminam predadores e competidores e geralmente tornam tais sistemas mais vulneráveis ou menos resistentes a invasões. Para Davis et al. (2000), entretanto, a suscetibilidade de uma comunidade a invasões está relacionada à quantidade dos recursos disponíveis, ou quanto mais recursos disponíveis e menor a sua utilização pela comunidade residente, maior a chance de entrada de espécies invasoras.

A ampla distribuição do capim-annoni-2 no território do RS (Figura 1) torna o problema muito mais grave do que parece, pois cada local que apresenta uma única planta é um foco potencial para uma infestação total. Uma das características da espécie é a alta produção de sementes viáveis (REIS, 1993; COELHO, 1993), de pequeno tamanho e adaptadas ao enterrio (MEDEIROS, 2004a).

O RS apresenta várias regiões ecoclimáticas, com suas peculiaridades edáficas e diferentes classes de uso da terra, não havendo solução única a ser adotada. Neste contexto, vale lembrar a idéia defendida por Schuma-

cher (1973) de que, para problemas locais, as soluções também devem ser locais.

As várias práticas de manejo discutidas podem ser adotadas pelos produtores, com a finalidade de contribuir para o controle e a redução da expansão do capim-annoni-2. Oliveira (1993) alerta para o fato de que apenas medidas de controle permanentes poderão prevenir a disseminação da espécie. As diversas instituições públicas e privadas, vinculadas à produção agropecuária, nos âmbitos federal, estadual e municipal, constituem a infra-estrutura necessária para a aplicação destas propostas. Sugere-se também a erradicação dos focos de capim-annoni-2 dos corredores viários entre propriedades, acostamentos de estradas e rodovias, para permitir a restauração da vegetação nativa de ervas e arbustos, típica destes locais, as quais são poderosas barreiras naturais de prevenção da invasão biológica. Os custos destas ações poderão ser divididos entre os proprietários das terras atingidas, as prefeituras e os governos estadual e federal, por meio de programas e/ou operações conjuntas ou, ainda, na forma de cooperação local (proprietários/prefeituras). Entretanto, tais medidas deverão ser planejadas, obedecer a orientações técnicas rigorosas e adequadamente estruturadas e, finalmente, acompanhadas de um monitoramento de longo prazo para evitar o agravamento do problema ou que outro(s) seja(m) criado(s), visto que os processos ecológicos só se fazem notar após longos períodos de tempo.

Conclusão

Em razão da plasticidade ecológica, expressiva produção de sementes e capacidade de dispersão que habilitam o capim-annoni-2 a colonizar e se estabelecer em uma ampla variedade de condições ambientais, ações de pesquisa visando a prevenção da invasão de áreas de campo ainda não infestadas e sua utilização devem ser colocadas em prática, tais como: a) estudos de caráter básico sobre biologia e fenologia, em particular, para uma melhor com-

Referências

ABICHEQUER, A. D.; MEDEIROS, C. M. O.; SPANNENBERG, P. R. O. Crescimento e Distribuição de Raízes de Capim-Annoni-2: Vantagem Competitiva em Relação ao Campo Nativo. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL, 21., 2006, Pelotas, **Palestras e Resumos...** 2006. CD-ROM.

ALFAYA, H. ; SUÑÉ, L. N. P.; SIQUEIRA, C. M. G.; SILVA, D. J. S. da; SILVA, J. B. da; PEDERZOLLI, E. M. Valor Nutritivo do Feno de Capim-Annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) Submetido à Amonização com Uréia. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** 2000a. CD-ROM.

ALFAYA, H. ; SUÑÉ, L. N. P.; SIQUEIRA, C. M. G.; SILVA, D. J. S. da; SILVA, J.B. da ; PEDERZOLLI, E.M. Capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees): Crescimento, Produção de Feno e Amonização. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** 2000b. CD-ROM.

ANDREWS, T. S. Dispersal of Seeds of Giant *Sporobolus* spp. after

preensão da dinâmica de sua dispersão e das estratégias de controle e prevenção; b) pesquisas em ecofisiologia sobre a sensibilidade a estresses luminoso, hídrico e mineral; c) avaliação de sistemas de manejo que envolvam ajuste de carga, uso de suplementação protéica e/ou energética e mineral, dentre outras, combinada com roçadas estratégicas e uso de pastejo misto e de espécies ruminantes menos seletivas como bovinos e bubalinos, que proporcionem modificações na dinâmica da flora campestre nativa mantendo alta produtividade animal; d) identificação e produção de sementes de espécies nativas de maior valor forrageiro com o objetivo de contribuir na restauração de acostamentos de rodovias e de campos infestados, ou para auxiliar na restauração da vegetação nativa de áreas destinadas ao pousio após anos de cultivos.

Outro ponto importante seria motivar os produtores para utilizarem as recomendações disponíveis de controle integrado, desinfestação dos locais de realização de eventos e eliminação de focos da espécie em margens de rodovias com a finalidade de deter a expansão do capim-annoni-2.

Deve-se, ainda, estimular ações conjuntas do setor público e associações de produtores com o objetivo de executar e regulamentar o transporte de animais para controlar a dispersão de sementes, bem como realizar campanhas de esclarecimento sobre os prejuízos econômicos e as conseqüências ecológicas e sociais da degradação dos campos nativos pela invasão do capim-annoni-2.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Prof. PhD. João Carlos de Saibro pela revisão e sugestões ao manuscrito original, à Profa. Dra. Denise Fontana pela elaboração do mapa, as contribuições dos revisores e o apoio financeiro recebido de FAPERGS, CNPq, CAPES, Sindicato Rural de Dom Pedrito, Estância Guatambu, Fazenda São Lucas e Tortuga Companhia Zootécnica Agrária.

Ingestion by Grazing Cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Armidale, v.35, p.353-356, 1995.

ARAÚJO, A. A. **Principais Gramíneas do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Sulina, 1971. 255 p.

ARMSTRONG, R. H.; GRANT, S. A.; COMMON, T. G.; BEATTIE, M. M. Controlled Grazing Studies on *Nardus* Grassland: Effects of Between-Tussock Sward Height and Species of Grazer on Diet Selection and Intake. **Grass and Forage Science**, Oxford v. 52, p. 219-231, 1999.

BLUMENTHAL, D.M.; JORDAN, N.R.; SVENSON, E.L. Weed Control as a Rationale for Restoration: the Example of Tallgrass Prairie. Disponível em: <<http://www.consecol.org/vol7/iss1/art6>>. Acesso em: 20 dez. 2003.

BOLDRINI, I. I. Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização Fisiológica e Problemática Ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, n. 56, p. 1-39, 1997.

INVASÃO, PREVENÇÃO, CONTROLE E UTILIZAÇÃO DO CAPIM-ANNONI-2
(*Eragrostis plana* Nees) NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

- BRÜNING, G.; MEDEIROS, R.B.; CARLOTTO, S.B.; MELLO, F.A. de; AZEVEDO, E.B. de. Produção Animal em Campo Nativo Dominado por Capim Annoni-2 em Função de Suplementação. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL, 21., 2006, Pelotas, **Palestras e Resumos...** CD-ROM.
- COELHO, R. W. Substâncias Fitotóxicas Presentes no Capim Annoni-2. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 255-263, 1986.
- _____. Diagnóstico do Problema e Retrospectiva da Pesquisa Realizada com Capim Annoni-2 no CNPO e CPATB. In: REUNIÃO REGIONAL DE AVALIAÇÃO DE PESQUISA COM ANNONI-2, 1993, Bagé. **Anais...** Bagé: EMBRAPA-CPPSUL, 1993. p. 53-69. EMBRAPA-CPPSUL. Documentos, 7.
- COSTA, J. A. A. da ; ROSA, L. M. G.; CASTILHOS, Z. M. S.; GUTERRES, E. ; SILVA, J. L. S. da Alterações no Perfil em Pastagens de Verão Submetida ao Pastejo em Sistema Silvopastoril com Acácia Negra (*Acacia mearnsii* De Wild.). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, **Anais...** Viçosa.
- COUTO, A.C.A. do. **Avaliação de Duas Espécies de *Brachiaria* Visando Controlar a Reinvasão por *Eragrostis plana* Nees**. Pelotas: UFPel, 1994. 161 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – UFPel. 1994.
- CRAINE, J.M. The Role of Nitrogen in Grasslands: from Ecophysiology to Ecosystem and Competition to Herbivory. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 7., 2003, Durban. **Proceedings...** Durban, 2003. p.6-13.
- _____. ; FROEHLE, J. ; TILMAN, D. J. ; WEDIN, D. A. ; CHAPIN III, F. S. The Relationships Among Root and Leaf Traits of 76 Grassland Species and Relative Abundance Along Fertility and Disturbance Gradients. **Oikos**, Copenhagen. v. 93, p. 274-285. 2001.
- CROSBY, A.W. **Imperialismo Ecológico**. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. 319 p.
- CUMMING, G. **Habitat Shape, Species Invasions, and Reserve Design: Insights from Simple Models**, 2002. Disponível em: <http://www.consecol.org/vol6/iss1/art3>. Acesso: em 20 fev. 2003.
- DAVIS, M. A.; GRIME, J. P. ; THOMPSON, K. Fluctuating Resources in Plant Communities: a General Theory of Invasibility. **Journal of Ecology**, Oxford, n. 88, p. 528-534, 2000.
- FERREIRA, N. R. ; MEDEIROS, R. B. ; SOARES, G. L. G. Avaliação Alelopática do Capim-Annoni-2 sobre a Germinação de Sementes de Gramíneas Perenes. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL, 21., 2006, Pelotas. **Palestras e Resumos...** Pelotas, 2006a. CD-ROM.
- _____. ; _____. ; CARLOTTO, S. B. ; FREITAS, M. R. ; Padrão de Banco de Sementes em Função de Atributos de Solo em Borda Viária Dominado por Capim-Annoni-2. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL, 21., 2006, Pelotas. **Palestras e Resumos...** Pelotas, 2006b. CD-ROM.
- FIGUEIRÓ, P. Resposta do Capim Annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) ao Pastoreio com Ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 13., 1976, Salvador. **Anais...** Salvador: SBZ, 1976. p. 281-282.
- GONZAGA, S. S. ; COELHO, R. W. Manejo de Pastagem de *Agrostis capillaris* Consorciado com *Lotus corniculatus* Visando Controlar a Reinvasão com *Eragrostis plana*. In: REUNIÃO REGIONAL DE AVALIAÇÃO DE PESQUISA COM ANNONI-2, 1991, Bagé. **Anais...** Bagé: EMBRAPA-CPPSUL, 1993. p. 5-23. EMBRAPA-CPPSUL, Documentos, 7.
- GORDON, I. J. Plant-Animal Interactions in Complex Plant Communities: from Mechanism to Modelling. In: LEMAIRE, G. ; HOGSON, J. ; MORAES, A. ; NABINGER, C. ; CARVALHO, P.C.F. (Eds.) **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. Oxon: CAB International, 2000. p. 191-207.
- GRANT, S. A.; TORVEL, L. L.; SIM, E.M.; SMALL, J. L. Grazing Studies on *Nardus* Grassland: Effects of Between-Tussock Sward Height and Species of Grazer on *Nardus* Utilization and Floristic Composition in two Fields in Scotland. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 33, p. 1053-1064, 1996.
- GUTERRES, E. P. Considerações sobre o Estabelecimento de Forrageiras em Áreas Inçadas com Capim Annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) na Estação Experimental Zootécnica de Tupanciretã. In: REUNIÃO REGIONAL DE AVALIAÇÃO DE PESQUISA COM ANNONI-2, 1991, Bagé. **Anais...** Bagé: EMBRAPA-CPPSUL, 1993, p. 5-23. EMBRAPA-CPPSUL. Documentos, 7.
- HARPER, J. L. **Population Biology of Plants**. London: Academic Press, 1977. 892p.
- IBGE. **Censo Agropecuário de 1995-1996**: Rio Grande do Sul. 2003. Disponível em: <http://www1.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/43/d43_t01.shtm>. Acesso em: 19 fev. 2003.
- IBGE. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo, 2004. 376 p.
- INSTITUTO HÓRUS. **Espécies Exóticas Invasoras: Fichas técnicas/ *Eragrostis plana***. Disponível em: <www.institutohorus.org.br/download/fichas/Eragrostis_plana.htm>. Acesso em: 20 out. 2005.
- KIRKMAN, K. P. ; MORRIS, C. D. Ecology and Dynamics of *Eragrostis curvula* and *E. plana* with View to Controlling their Spread in Natural Grasslands. s. n. t.
- LEAL, T. C. ; NUNES, R. V. O.; SILVA, V. S. **Performance de Novilhos em Pastagens de *Eragrostis plana* Nees e Campo Nativo, com e sem Adubação**. Tupanciretã: IPZFO, 1973.
- LUCAS, N. M. **Desempenho Animal em Sistema Silvopastoril com Acácia-Negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) e Rendimento de Matéria Seca de Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Dois Sistemas de Luz Solar**. Porto Alegre, UFRGS, 2004. 127 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – UFRGS, 2004.
- MARCANTONIO, G. **Manjedoura Cincerro**. Porto Alegre: FEDERACITE, 2002. 35 p.
- MEDEIROS, R. B. ; FOCHT, T. Avaliação do Potencial de Dispersão de Sementes de Capim-Annoni-2 em Fezes de Bovinos. s. n. t.
- _____. ; _____. ; FERREIRA, N.R. ; BRACK, S.C. F. Longevidade de Sementes de *Eragrostis plana* Nees, em um Solo de Campo natural. In: REUNIÃO DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL – GRUPO CAMPOS, 20., 2004, Salto. **Memorias...** Salto, 2004a. v. 1, p. 213-214.
- _____. ; PILLAR, V. P. ; REIS, J. C. L. Expansão de *Eragrostis plana* Nees (capim-annoni-2), no Rio Grande do Sul e Indicativos de Controle. In: REUNIÃO DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL, GRUPO CAMPOS, 20., 2004, Salto. **Memorias...** Salto, 2004b. p. 208-211.
- _____. ; FOCHT, T. ; FREITAS, M. R.; MENEGON, L. L. Longevidade de Sementes de Capim-Annoni-2 em Solo de Campo Natural. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL, 21., 2006, Pelotas, **Palestras e Resumos...** 2006a. CD-ROM.
- _____. ; _____. ; _____. ; FREITAS, A.F.; PÖTTER, G.H. Dinâmica do Capim-Annoni-2 em um Campo Nativo do Rio Grande do Sul, Brasil. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL, 21., 2006, Pelotas. **Palestras e Resumos...** Pelotas, 2006b. CD-ROM.
- MILES, J. **Vegetation Dynamics**. London: Chapman and Hall, 1978. 80 p.

- MOHLER, C. L. Weed Evolution and Community Structure. In: LIEBMAN, M.; MOHLER, C. L.; STAYER, C.P. (Eds.) **Ecological Management of Agricultural Weeds**. Cambridge: Cambridge University, 2001. p. 444-493.
- NAEEM, S.; KNOPS, J.M.H.; TILMAN, D.; HOWE, K.M.; KENNEDY, T.; GALE, S. Plant Diversity Increases Resistance to Invasion in the Absence of Covarying Extrinsic Factors. *Oikos*, Copenhagen, n. 91, p. 97-108, 2000.
- NASCIMENTO, A. **Caracterização Química e Digestibilidade do Capim Annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) Comparada com o Pasto Nativo, em Diferentes Estádios de Desenvolvimento**. Santa Maria: UFSM, 1976. 67 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – UFSM, 1976.
- _____.; HALL, G. A. B. Estudos Comparativos de Capim Annoni-2 (*Eragrostis plana*) e Pastagem Nativa de Várzea da Região de Santa Maria, Rio Grande do Sul. 1. Características Químico-Bromatológicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 2, p. 7-14, 1978.
- OLIVEIRA, O. L. P. Considerações sobre o Capim Annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees). Histórico e Evolução no CNPO. In: REUNIÃO REGIONAL DE AVALIAÇÃO DE PESQUISA COM ANNONI-2, 1991, Bagé. **Anais...** Bagé: EMBRAPA-CPPSUL, 1993. p. 41-51. EMBRAPA-CPPSUL, Documentos, 7.
- PERRINGS, C.; WILLIAMSON, M.; BARBIER, E. B.; DELFINO, D.; DALMAZZONE, S.; SHOGREN, J.; SIMMONS, P.; WATKINSON, A. **Biological Invasion Risks and the Public Good: an Economic Perspective**. Disponível em: <<http://www.consecol.org/vol6/iss1/art1>>. Acesso em 05 abr. 2003.
- POWLES, S. B.; LORRAINE-COLWILL, D. F.; PRESTON, C. Evolved Resistance to Glyphosate in Rigid Ryegrass (*Lolium rigidum*) in Australia. **Weed Science**, n. 46, p. 604-607, 1998.
- RADOSEVICH, S. R.; STUBBS, M. M.; GHERSA, C. M. Plant Invasions: Process and Patterns. **Weed Science**, Lawrence, n.51, p. 254-259, 2003.
- REIS, J. C. L. Capimannoni-2: Origem, Morfologia, Características, Disseminação. In: REUNIÃO REGIONAL DE AVALIAÇÃO DE PESQUISA COM ANNONI-2, 1991, Bagé. **Anais...** Bagé: EMBRAPA-CPPSUL, 1993. p. 5-23. EMBRAPA-CPPSUL. Documentos, 7.
- _____.; COELHO, R.W. **Controle do Capim Annoni-2 em Campos Naturais e Pastagens**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2000a. 21p. EMBRAPA Clima Temperado, Circular Técnica, 22.
- _____.; _____. **Sucessão de culturas no controle do capimannoni-2**. In: NASCIMENTO Jr., D. et al. (Eds.). **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., Viçosa, 2000. Anais... Viçosa: SBZ, 2000b. 1 CD-ROM. Forragicultura**
- _____.; _____. Controle do Capim Annoni-2 em Pastagens Reinvasiadas. In: NASCIMENTO Jr., D. et al. (Eds.) **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., Viçosa, 2000. Anais... Viçosa: SBZ, 2000c. 1 CD-ROM. Forragicultura**.
- _____.; OLIVEIRA, O.L.P. **Considerações sobre o Capim Annoni 2**. Bagé: UEPAE, 1978. 8 p. Circular Técnica.
- SCHUMACHER, E. **O Negócio É Ser Pequeno**. São Paulo: Círculo do Livro, 1973, 271 p.
- SHELEY, R. L.; KRUEGER-MANGOLD, J. Principles for Restoring Invasive Plant-Infested Rangeland. **Weed Science**, Lawrence, v. 51, p. 260-265, 2003.
- SILVA, V. P. S.; LEAL, T. C.; GOMES, D. B.; GUTERRES, E. P.; NUNES, R. V. O. Performance de Novilhos em Pastagens de *Eragrostis plana* (capimannoni-2) e Campo Nativo, com e sem Fertilização. **Anuário Técnico do IPZFO**, Porto Alegre, n.1, p. 117-118, 1973.
- SOUZA, W. P. The Role of Disturbance in Natural Communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 15, p. 353-391, 1984.
- TILMAN, D. Community Invasibility, Recruitment Limitation, and Grassland Biodiversity. **Ecology**, v. 78, n. 1, p. 81-92, 1997.
- UFRGS/IEPE. Diagnóstico de Sistemas de Produção de Bovinocultura de Corte do Estado do Rio Grande do Sul. **Relatório**. Porto Alegre, 2005. 265 p.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. New York: Cornell University Press, 1994. 476 p.
- WILLIAMSON, M.; FITTER, A. The Varying Success of Invaders. **Ecology**, v. 77, n. 6, p. 1661-1666, 1996.
- ZILLER, S. R. Plantas Exóticas Invasoras: a Ameaça da Contaminação Biológica. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 30, n.1 78, p.77-79, 2001.