

REFLEXOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS
DA INVASÃO BIOLÓGICA PELO CAPIM-ANNONI
(*Eragrostis plana* Nees) NO BIOMA PAMPA

Nadilson Roberto Ferreira¹
Eduardo Ernesto Filippi²

RESUMO

A invasão biológica é uma das causas de perda de biodiversidade, com reflexos negativos nos aspectos econômicos, sociais e ambientais. Esse é o caso do capim-annoni no Bioma Pampa, que, em virtude dos distúrbios causados, facilitou mudanças no uso da terra com comprometimento da sustentabilidade dos campos nativos, gerando conflitos e alterações na paisagem e no comportamento dos povos dessa região. Critérios ambientais e sociais são relevantes no zoneamento das novas atividades para resguardar a sustentabilidade da pecuária de corte sobre as pastagens nativas, conservando a biodiversidade dos campos e barrando o avanço ilimitado da fronteira agrícola.

Termos para indexação: biodiversidade, conflitos, pecuária de corte, sustentabilidade.

ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL EFFECTS
OF THE BIOLOGICAL INVASION BY ANNONIGRASS
(*Eragrostis plana* Nees) IN THE PAMPAS BIOME

ABSTRACT

Biological invasion is one of the causes of biodiversity loss with negative effects on economic, social and environmental issues. This is the case of the annonigrass 2, in the Pampas Biome, which, in light of the disturbances caused, has facilitated changes in land use, compromising the sustainability of the native fields, and generating conflicts and changes in the landscape and in the behavior of people of that region. Environmental and social criteria are relevant in the zoning of new activities to safeguard the sustainability of beef cattle breeding on the native grasslands, conserving biodiversity in the fields, and stopping the unlimited advance of the agricultural frontier.

Index terms: beef cattle breeding, biodiversity, conflicts, sustainability.

¹ Engenheiro-agrônomo, Mestre em Zootecnia, aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Doutorado) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Praça Conde de Porto Alegre, 77/97 – Centro, CEP 90020-130 Porto Alegre, RS. nr.ferreira@uol.com.br

² Economista, Doutor em Economia Política, professor adjunto do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. João Pessoa, 31 – Centro, CEP 90040-000 Porto Alegre, RS. edu_292000@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Historicamente, o homem caracteriza-se como um ser migrante. Ao translocar-se para outras regiões, aleatoriamente transporta organismos indesejáveis, muitos dos quais com potencial para invasão biológica.

Ao chegar a novos ambientes, os organismos exóticos passam por três filtros de um gradiente de adaptabilidade na nova paisagem. O primeiro é o filtro morfológico, caracterizado pela simples chegada das espécies ao local. O segundo é o fisiológico – a espécie consegue crescer e reproduzir-se. O último é o biológico – a espécie consegue crescer, reproduzir-se, competir com as espécies locais, impor-se e dominar (LAMBERS et al., 1998). Esse último fenômeno explicita uma invasão biológica.

Na escala temporal, a evolução tecnológica propiciou a intensificação das migrações, em que a dinâmica envolvida encurtou distâncias e diminuiu o tempo de percurso entre os destinos. Como consequência, as invasões biológicas também foram potencializadas, causando sérios problemas aos ambientes dominados, e sendo consideradas atualmente uma das maiores causas mundiais de perda de biodiversidade (ZILLER, 2001).

Nos meados do século 20, por meio da importação de sementes de gramíneas forrageiras, surgiu nos campos do sul do Brasil uma das mais graves invasões biológicas dessa região. No Brasil aportavam as primeiras sementes de *Eragrostis plana* Nees, vulgarmente conhecido como capim-annoni, que desde então vem provocando distúrbios de proporções sem precedentes no Bioma Pampa. Tal fato propiciou mudanças profundas nas relações produtivas e na implantação de monocultivos agrícolas e silviculturais, com geração de conflitos de interesses nos setores econômicos, sociais e ambientais.

As interações negativas nos ecossistemas em virtude das atividades humanas aumentaram assustadoramente na escala temporal, chegando atualmente a desestruturar as redes de sustentabilidade dos sistemas naturais e ameaçando a estabilidade dos biomas no planeta.

Este artigo tem como objetivo provocar reflexões sobre a conjuntura da invasão biológica do capim-annoni e mostrar como esse processo contribuiu para a implantação e expansão dos monocultivos no Bioma Pampa.

O BIOMA PAMPA

O Bioma Pampa abrange a maior parte dos campos do sul do Brasil, situando-se na metade sul do Rio Grande do Sul (RS), em 63% do território do estado. Extrapola as fronteiras, estendendo-se por todo o Uruguai e pela parte nordeste da Argentina (Figura 1), compondo-se de 500.000 km², entre as latitudes 24°S e 34°S (PALLARÉS et al., 2005). Nessa paisagem predominantemente campestre, sua florística é heterogênea, composta aproximadamente de 400 espécies de Poaceae e 150 espécies de Fabaceae, além de Asteraceae, Amarantaceae, Apiaceae, Campanulaceae, Cyperaceae, Ephedraceae, Iridaceae, Juncaceae, Lamiaceae, Myrtaceae, Oxalidaceae, Polygonaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae e Verbenaceae (PILLAR; BOLDRINI, 1996). Essa é a base alimentar dos rebanhos sulinos de cerca de 65 milhões de ruminantes (BERRETA, 2001).



Figura 1. Extensão do Bioma Pampa no sul da América do Sul.

Fonte: Adaptado de Núcleo Amigos da Terra (2007).

Variações fisionômicas ocorreram na cobertura vegetal dessa região nos últimos 10 mil anos por causa de mudanças climáticas. Atualmente os campos

seriam relictos de climas passados mais secos do que o atual, mantendo ainda condicionantes para a paisagem de campo em virtude do déficit no balanço hídrico, principalmente no período de verão (PILLAR; BOLDRINI, 1996). É um bioma que originalmente possui grande riqueza biológica, apesar de seus solos serem pobres em fósforo e possuírem altos teores de pH, denotando, de modo geral, baixa fertilidade. Contudo, a vegetação nativa é bem adaptada a essas condições, apresentando grande importância para a atividade pecuária (BOLDRINI, 1997). Dados preliminares apontam que ocorrem mais de 3.000 plantas vasculares, 385 espécies de aves, 90 mamíferos (BILENCA, 2004), entre outros grupos. Cerca de 95% das áreas de pasto são constituídas por vegetação nativa, e grande parte delas está bastante degradada e sob constantes ameaças. Apenas 2,23% dos campos estão protegidos por lei por meio de unidades de conservação, no total de sete (BILENCA, 2004).

A introdução de bovinos e equinos nessa região teve início entre 1626 e 1628, por intermédio das missões jesuíticas ao longo do rio Uruguai (SEVERAL, 1995). A partir desse período, toda a cultura, economia, tradições e costumes dos habitantes da região se mantiveram em torno da agropecuária, refletindo-se até os dias atuais.

PRESSÃO DE DEMANDAS E DISTÚRBIOS

Com as vastas áreas disponíveis para a pecuária e com o aumento da população e do mercado em torno dos bovinos e posteriormente ovinos, houve uma forte demanda pelos produtos de origem animal, como couro, carne (charque), lã, entre outros. Com isso, os rebanhos começaram cada vez mais a aumentar, e fomentou-se toda uma cultura em torno da pecuária. Porém, deve-se considerar que os ecossistemas são abertos, havendo um ambiente de entrada e de saída, em que os componentes e processos que dinamizam um ecossistema compõem-se da comunidade, do fluxo de energia e da ciclagem de materiais. Para que haja uma forma harmônica de continuidade dos fluxos, a natureza necessita de um tempo relativamente longo, quando comparado com o das demandas econômicas, que são sempre muito imediatistas. Manejos cada vez mais intensos e inadequados ganharam corpo – como o uso do fogo e o excesso de pastoreio em relação à capacidade de suporte do sistema (CARVALHO, 2006) –, promovendo a quebra da resiliência do ecossistema dos campos, com conseqüente degradação do bioma, fragmentação da paisagem, erosão dos solos, assoreamento dos recursos hídricos

e perda de biodiversidade. As características que compõem a complexidade de um sistema nem sempre são diretamente proporcionais à combinação das propriedades dos componentes que o formam (ODUM, 1988). Essas propriedades emergentes podem gerar retrocessos a estágios anteriores e instáveis, como atualmente se percebe nos campos sulinos. Esses ecossistemas estão severamente ameaçados pela expansão da fronteira agrícola, pelos reflorestamentos e pelos plantios de pastagens exóticas. Além disso, são degradados pelo excesso de lotação animal, no manejo inadequado das pastagens naturais, trazendo como consequências a fragmentação da paisagem, perda de biodiversidade, erosão dos solos, invasão biológica e poluição das águas. Tais fatores promovem um decréscimo das pastagens de em torno de 135.000 ha por ano (NABINGER et al., 2000). Em um estudo trilateral, Bilencia (2004) constataram que os campos nativos têm decrescido a taxas de 3,6% na Argentina, 7,6% no Uruguai e 11,9% no Brasil nas últimas três décadas, sendo o seu cultivo substituído por outras atividades tidas como mais rentáveis, abstendo-se de variáveis integrantes e reguladoras do sistema. No sudoeste do Rio Grande do Sul, o processo de “desertificação” (formação de areal) intensificou-se a partir da década de 1950, já atingindo 5.200 ha em 10 microrregiões (SUERTEGARAY et al., 2001). Mais de 50 espécies de plantas, 16 mamíferos e 38 pássaros, entre outros organismos, estão na lista de espécies ameaçadas de extinção (BRASIL, 2005).

O homem, ao submeter os campos a um regime constante de pastoreio pelos animais, imprime distúrbios que, dependendo de suas frequências, intensidades e amplitudes, conduzem o sistema a estágios de pré-estabilidade dinâmica (disclímax) com constante produção de biomassa (ODUM, 1988). Quando esse disclímax extrapola a resiliência do sistema, em virtude de manejos inadequados, podem ocorrer comunidades desérticas e degradadas. Todos esses impactos (provocados pelo mau manejo) vulnerabilizam as comunidades, tornando-as suscetíveis à entrada de espécies invasoras pioneiras e oportunistas, que utilizam estratégias agressivas de dominância, conduzindo grande parte de sua energia para a reprodução e concorrência. Muitas dessas espécies invasoras são exóticas e podem dominar as comunidades nativas, alterando a cadeia alimentar e provocando consequências desastrosas para os ecossistemas. Normalmente a incidência dessas plantas se dá em maior grau nas proximidades de áreas com maior intensidade das intervenções antrópicas (ODUM, 1998; PRIMAVERZI, 1979; ZILLER; ZALBA, 2007). Como aliados para a disseminação dessas espécies oportunistas, tem-se o fluxo dos veículos, que transportam sementes

mediante a aderência de resíduos de solo ou a fixação delas diretamente na estrutura de máquinas; e a migração de animais, nos quais as sementes usam a estratégia de zoocoria, aderindo-se, por intermédio de estruturas diversas, aos pelos ou patas, ou sendo transportadas diretamente no trato intestinal, e na escala espaço-temporal realizam significativa dispersão (ANDREWS, 1995; LISBOA et al., 2009). Esse fenômeno tem fortes reflexos na atividade pecuária, modificando toda a cadeia produtiva.

A ATIVIDADE PECUÁRIA DE CORTE

A pecuária no Rio Grande do Sul influiu diretamente na formação da sociedade gaúcha, tanto do ponto de vista cultural, quanto econômico e social. Hoje tal atividade encontra-se cercada por dúvidas e incertezas. É praticada em mais de uma dezena de sistemas de produção, tendo como características, de acordo com o Diagnóstico de Sistemas de Produção da Bovinocultura de Corte do Estado do Rio Grande do Sul (DIAGNÓSTICO..., 2005): as fazendas possuem em média 948,8 ha, e seus proprietários possuem acesso à escolaridade – 26,7% possuem nível superior, dos quais 17,8% concentram-se nos cursos de agronomia, veterinária e zootecnia; 14,8% completaram o ensino médio; e apenas 1,7% declararam-se analfabetos. São pessoas identificadas com o perfil de produtor rural e cujas terras, na maioria das vezes, foram recebidas mediante herança familiar. Para 66,4% dos pecuaristas, a atividade produtiva está mais relacionada à satisfação, à segurança ou ao cunho tradicionalista, do que unicamente ao seu retorno econômico, e planejam permanecer na atividade com eleição de um sucessor para continuá-la. Uma pequena parcela de 8,7% destacou como meta principal o lucro, e o anseio da maioria é comprar mais terra, como principal investimento, segundo DIAGNÓSTICO... (2005). Buscam assistência técnica e recorrem a rudimentos de controle contábil na propriedade. São centralizadores nas tomadas de decisão, as quais normalmente partem do pecuarista individualmente. Entre os produtores, 87% veem os campos nativos como recurso de boa opção para a atividade pecuária; porém, 10% não conhecem as espécies do local. Em 63% das propriedades o sistema de pastejo adotado é o contínuo, e o fogo ainda é utilizado como método de limpeza em 22% dos casos. A estrutura etária do rebanho apresenta limitações, visto que o número de vacas é elevado em relação ao número de terneiros produzidos, indicando problemas relativos à alimentação e sanidade dos animais. Além disso, 41% dos produtores,

do universo amostral de 450 estabelecimentos rurais, têm problemas de invasão biológica com o capim-annoni (DIAGNÓSTICO..., 2005). Todo esse quadro compromete e ameaça a atividade pecuária, que pode ser taxada de decadente, o que pode ser constatado ao longo do período de 31 anos, confrontando-se os dados dos censos agropecuários do IBGE de 1975 a 2006 (Tabela 1).

No período referido, a perda média de pastagens por ano foi de 155.408,4 ha/ano, com perda significativa do rebanho. Parte da mão de obra dessa atividade

Tabela 1. Confronto dos resultados dos dados estruturais dos censos agropecuários do estado do Rio Grande do Sul, no período 1975–2006.

Aspectos estruturais	Censos – anos			
	1975	1985	1995	2006
Pastagens (ha) ⁽¹⁾	13.772.888	12.963.460	11.680.328	8.955.229
Florestas	1.948.864	2.232.460	2.511.631	2.676.805
Pessoal ocupado	1.893.935	1.747.932	1.377.022	1.219.510
Tratores	77.254	138.540	150.074	161.434
Bovinos	12.692.127	13.509.324	13.221.297	11.148.126
Ovinos	11.361.709	8.394.915	5.081.387	3.326.584
Caprinos	67.344	87.180	61.351	125.128
Bubalinos	3.464	23.238	65.917	50.976

⁽¹⁾ Pastagens naturais e plantadas (degradadas e em boas condições).

Fonte: IBGE (2007).

foi retirada, tendo restado apenas 64,4% do total em 1975, mesmo com o incremento dos rebanhos de outros animais, como caprinos e bubalinos. Nas décadas de 1980 e 1990, fatores como a restrição do crédito e as altas taxas de inflação – que dificultaram o gerenciamento e as inovações no setor –; a sucessão de planos econômicos e a diminuição de subsídios – uma situação que caracterizou a política “neoliberal” para o setor agropecuário –; e, mais particularmente na década de 1990, a concorrência imposta pelos estados do Brasil Central e países do Prata levaram à decadência da pecuária tradicional na Campanha, região do Pampa gaúcho, com visível número de imóveis à venda e queda do preço da terra na região (FONTOURA, 2000).

Embora aparentemente esses sistemas de produção pecuária apresentem eficiência econômica baixa, deve-se levar em consideração o aspecto ambiental. A pecuária vem sendo tradicionalmente praticada sobre os Campos Sulinos de

forma extensiva, com benefícios oriundos de sua grande biodiversidade. Essa ocupação das pastagens nativas tem auxiliado na conservação dos campos ao impedir avanços maiores da fronteira agrícola (VÉLEZ et al., 2009). Contudo, torna-se necessário seguir um manejo correto, de modo a se evitar o excesso de carga animal, com respeito à capacidade de suporte do ambiente. Tal prática permite aumentos de produtividade do sistema e geração de renda, sendo ambientalmente sustentável e tendo boas perspectivas de conservação do campo (VÉLEZ et al., 2009).

No período analisado, de 1975 a 2006, chama a atenção o aumento do número de tratores, que ultrapassou os 100% nesse intervalo de tempo, bem como o incremento da área florestal, que foi de 727.941 ha (Tabela 1).

O que estaria causando a mudança da matriz no campo? Quais pressões estariam levando à descaracterização e à perda de biodiversidade do Bioma Pampa? Basicamente três fatores contribuíram para a intensificação de tal processo: a invasão biológica pelo capim-annoni-2; a expansão da atividade agrícola, principalmente a cultura da soja; e a silvicultura.

INVASÃO BIOLÓGICA

A conceituação de espécie nativa ou exótica não está ligada a divisões políticas de países ou estados, mas sim ao contexto de áreas ambientais, respeitando os limites geográficos naturais. A espécie exótica é aquela que está fora de sua distribuição original, podendo apresentar características de invasora, dominando as espécies do local onde ela se instala e alterando todo o ecossistema (PITELLI, 2007; ZALBA, 2006). A dispersão de espécies no processo natural ocorre de forma muito lenta na natureza, de tal maneira que há um equilíbrio dinâmico por meio do processo de coevolução. Como exemplo desse processo, estima-se que no Havaí o padrão de incorporação de novas espécies foi de uma a cada 3.500 anos por um período de 70 milhões de anos. Com a chegada dos polinésios na ilha durante o século 4º, o número passou para três a quatro espécies por século durante um período de 1.400 anos. A partir do século 18, por meio dos europeus, a introdução de novas espécies passou a ser de 40 ao ano no decorrer dos últimos 200 anos (ZILLER, 2004). Atualmente a dispersão das espécies tende a se ampliar cada vez mais com o processo de globalização, pois a intensificação do comércio eleva os riscos de invasão

biológica, mesmo com a utilização das ferramentas de comando e controle na tentativa de mitigar tal fenômeno. Sabe-se atualmente que a principal causa de introdução de espécies é o comércio de plantas ornamentais, seguido do de plantas alimentares, forrageiras, essências florestais e plantas para estabilização de solos (GUIMARÃES, 2005; INSTITUTO HÓRUS, 2006; ZILLER, 2006).

Com a constituição da Organização Mundial do Comércio (OMC) nos moldes atuais, a partir de janeiro de 1995, o comércio internacional de *commodities* agrícolas passou a ser regido, entre outras regras, por meio do suporte do acordo relativo a aplicações de medidas sanitárias e fitossanitárias, conhecido como acordo SPS. Esse acordo contém medidas para proteger a saúde humana, animal e vegetal durante o comércio dos produtos e, assim, garantir mínimos impactos, equidade, harmonização e justiça das ações decorrentes desse comércio. Apesar dos esforços dispensados para o gerenciamento responsável do agronegócio, os países mais desenvolvidos lançam mão de pressões econômicas e técnicas sobre os países mais pobres e em desenvolvimento, e estes, muitas vezes, por falta de tecnologias agrícolas modernas, acabam aumentando suas importações e declinando as exportações. Essas pressões formam barreiras técnicas ou tarifárias. O aumento das importações, sem a devida fiscalização, resulta na entrada de espécies invasoras exóticas aptas a dominar os campos agrícolas, bem como os ecossistemas naturais (OLIVEIRA, 2004, 2008; SCHNEIDER; IRGANG, 2005). O uso de produtos químicos, em sua grande maioria importados, para combater o novo invasor causa grande impacto no ambiente, deixando resíduos nas colheitas, e levando os países ricos a impor restrições sanitárias protecionistas e ditas legais.

Outro fator a ser considerado na invasão biológica e tido como de segurança nacional é o risco do agroterrorismo, ou bioinvasão (OLIVEIRA, 2008). O uso intencional de agentes biológicos para promover instabilidades econômico-sócio-ambientais, representando uma ameaça para qualquer sociedade, principalmente no aspecto agropecuário para aqueles países que têm no setor primário seu grande fomentador do produto interno bruto (PIB).

A invasão biológica normalmente inicia-se de forma quase imperceptível. Quando seus efeitos são sentidos, isso significa que o problema já se instalou solidamente. Tal fenômeno, proporcionado pelo capim-annoni, teve início nos campos do sul do Brasil, na década de 1950 (REIS, 1993).

O INVASOR CAPIM-ANNONI

Eragrostis plana Nees, conhecido vulgarmente no Brasil como capim-annoni, é uma Poaceae tropical, perene, estival, com origem na África, e introduzida acidentalmente no Brasil como impureza em lotes de sementes importadas de *Chloris gayana* Kunth (capim de Rhodes) e *Eragrostis curvula* (Schrader) Nees (capim-chorão), da África do Sul, na década de 1950 (HALL, 1977; REIS, 1993). Segundo Reis (2008), relatos pessoais dos pesquisadores Eletrudes Pereira Guterres, da Estação Experimental Zootécnica de Tupanciretã, RS, e Vicente Schell da Silva, da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), que vivenciaram o período, indicaram mais precisamente que o fato ocorreu no ano de 1958, tendo a importação sido feita pela firma denominada Proagro. Uma parte dessas sementes foi adquirida pela Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul e distribuída para as Estações Experimentais de Montenegro, Tupanciretã, Uruguaiana e Posto Agropecuário de Carazinho, do Ministério da Agricultura, dando início à dispersão da invasora. Segundo Reis (1993), o produtor Ernesto José Annoni, ao encontrar em suas terras a espécie *Setaria vaginata* Spreng, colocou o nome de capim-annoni-1, e nomeou o *Eragrostis plana* Nees de capim-annoni-2, no passado difundido pelo Grupo Rural Annoni como uma forrageira de grande qualidade. Doravante, este estudo denominará tal espécie de capim-annoni.

A agressividade do capim-annoni está associada à alta persistência diante de cortes e pisoteio, quando a planta renova o florescimento em três semanas; além disso, suporta bem as geadas; os resíduos da estrutura radicular ligados ao colmo permitem rebrota da planta quando capinada; tolera e se estabelece em solos pobres, desestruturados, compactados; uma fração de sementes permanece viável ao passarem pelo trato digestivo dos animais; há baixa aceitabilidade, ocorrendo pastoreio seletivo dos animais (REIS, 1993); e possui baixo valor nutritivo. A produção média de sementes é de 232 kg/ha, com poder germinativo em torno de 96% (COELHO, 1983), e com média de 4.926.108 sementes/kg, permanecendo viável no solo por mais de cinco anos (MEDEIROS et al., 2005). Há um longo período de produção de sementes; a planta reduz a vida produtiva dos animais por meio do desgaste precoce dos dentes, em virtude do seu alto teor de fibras; apresenta rápido crescimento, longa fase reprodutiva; e há presença de alelopatia (FERREIRA et al., 2008a). Seus efeitos alelopáticos prejudicam a germinação de sementes

de diversas espécies nativas; possui grande amplitude ecológica (FERREIRA et al., 2008b); e não possui inimigos naturais no Bioma Pampa por não pertencer à cadeia alimentar local e possuir baixa aceitabilidade, percebida por meio do pastejo seletivo (REIS, 1993), em virtude do alto teor de fibras e baixo teor de proteína bruta (NASCIMENTO; HALL, 1978). A dispersão do capim-annoni é feita basicamente por meio das sementes, tendo seus focos dispersores primários nas margens de rodovias, onde praticamente toda a malha rodoviária do RS está com os acostamentos invadidos por essa gramínea. No percurso entre Porto Alegre e Santana do Livramento, Ferreira e Focht (2008) fizeram um levantamento em pontos a cada 10 km nos 497 km de estradas que abrangem as rodovias BR 290 e BR 158, e constataram que em 90% dos acostamentos dessas rodovias houve ocorrência do capim-annoni (Figura 2).



Figura 2. Trecho da rodovia BR 290, no Rio Grande do Sul, invadido pelo capim-annoni, mostrando a rusticidade da invasora, que consegue desenvolver-se mesmo sobre o acostamento com capeamento asfáltico.

Estimou-se para o ano 2008 uma área invadida de 2.200.000 ha no Rio Grande do Sul (MEDEIROS et al., 2004), o que significa expressivos prejuízos ambientais, econômicos e sociais ao Estado.

É necessário eliminar a causa do problema e não os efeitos deste. Com essa visão estudam-se soluções ecológicas de recomposição e/ou fortalecimento da vegetação nativa, tendo em vista que o capim-annoni é uma planta C_4 (ciclo fotossintético do ácido dicarboxílico), demandando luz e temperaturas mais elevadas. Todas as C_4 são mais eficientes no uso da água (uso de 400 g de água para produzir 1g de matéria seca em média). As plantas C_3 necessitam de 400 g a 1.000 g para produzir a mesma quantia. As espécies C_4 são mais numerosas nas gramíneas (Poaceae) e dominam a vegetação nos campos. Apesar de terem menor eficiência fotossintética ao nível da folha, as plantas C_3 são mais competitivas nas comunidades mistas, nas quais existe o efeito do sombreamento (TAIZ; ZEIGER, 2009). Em face do exposto, observa-se que a velocidade e a gravidade dos problemas ambientais, como é o caso do capim-annoni-2, estão intimamente ligadas à grande degradação dos ecossistemas, que não respeita limites nem territórios de estados ou nações, e que tais problemas não se reduzem exclusivamente a uma questão econômica; há também implicações sociais e políticas que fazem que uma simples internalização de efeitos externos não satisfaça as pressões da sociedade (COMUNE, 1994).

A CULTURA DA SOJA

A partir da década de 1970, a cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merr.) evoluiu significativamente em áreas do Bioma Pampa, expandiu-se e, nas décadas de 1980 e 1990, rumou para a região Centro-Oeste do país com aumento da fronteira agrícola. A produção nessa região ultrapassou a produção sulina, mesmo esta tendo mantido altos níveis de crescimento (Figura 3A). Em relação à evolução das demais culturas de importância no Brasil, a da soja deu um enorme salto, principalmente após a década de 1980 (Figura 3B), consolidando-se como uma das principais culturas do agronegócio brasileiro (TECNOLOGIAS..., 2004).

As profundas mudanças no Pampa, advindas da atual cultura da soja no Brasil, assemelham-se ao fenômeno do ciclo da cana no Brasil Colônia e do ciclo do café no Brasil Império. Atualmente, a soja gera ao Brasil mais de oito bilhões

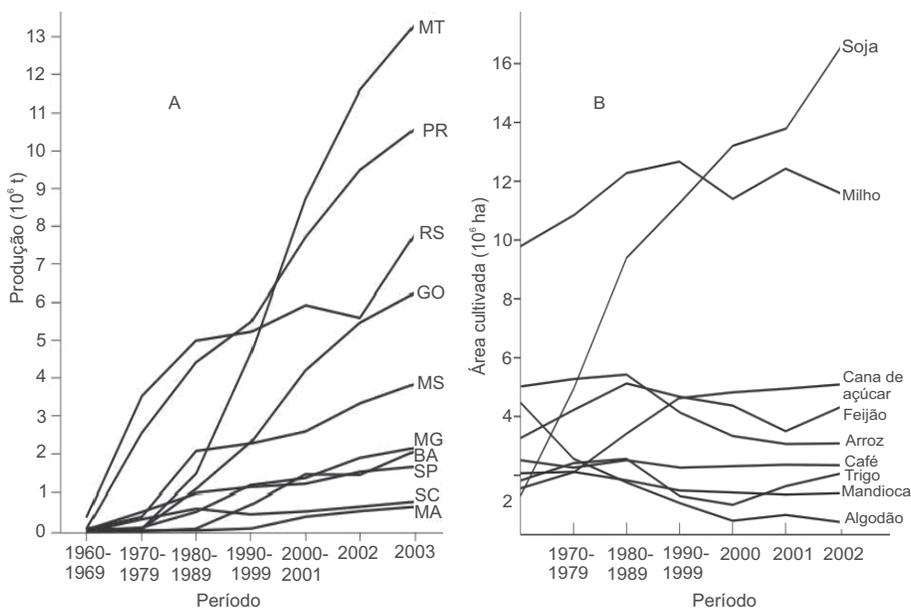


Figura 3. Evolução da produção de soja no Brasil por estado produtor no período de 1960 a 2003 (A); e evolução de áreas ocupadas com as principais culturas no Brasil no período de 1970 a 2002 (B).

Fonte: Tecnologias... (2004).

de dólares de receita cambial direta por ano, e houve um aumento expressivo na sua área cultivada ao longo das últimas três décadas. Isso ocorre porque:

a) Os ecossistemas do sul do Brasil eram similares aos do sul dos Estados Unidos da América (facilitando a adoção de variedades e pacotes tecnológicos já desenvolvidos).

b) Um programa de governo chamado “Operação Tatu”, em meados da década de 1960, incentivou a correção dos solos, tornando-os aptos para culturas como a de soja.

c) O governo promoveu incentivos fiscais aos produtores de trigo nas décadas de 1950, 1960 e 1970 para que a soja fosse beneficiada, pois se utilizava o mesmo maquinário que o do trigo.

d) Houve uma grande demanda internacional por soja, principalmente em meados da década de 1970, em virtude da frustração quanto à safra da Rússia

e da China, bem como da quebra de rendimento pesqueiro do Peru (anchova usada como farinha para ração).

e) Por pressão de mercado, as gorduras animais (banha e manteiga) foram substituídas por óleos vegetais, tidos como mais saudáveis.

f) Houve grandes incentivos fiscais de governo para implantação de parques agroindustriais, máquinas e equipamentos.

g) As áreas propostas para a cultura, por terem topografia plana ou suave, facilitavam a total mecanização.

h) Surgiram sistemas eficientes de cooperativismo facilitador dos processos.

i) Estabeleceu-se uma estrutura com bons canais de comunicação, com o objetivo de pesquisar a cultura da soja, envolvendo os poderes públicos federais e estaduais, tendo apoio financeiro de grupos industriais tais como Swift, Anderson Clayton e Samring.

j) Toda a infraestrutura de escoamento foi melhorada para facilitar as exportações.

Atualmente a tendência de crescimento da cultura de soja permanece, tendo em vista que os usos não tradicionais dessa leguminosa, como tintas, vernizes e principalmente o programa do governo federal do biodiesel, como combustível renovável, aumentarão ainda mais a demanda do produto e conseqüentemente a pressão sobre as áreas de campos. Há uma tendência para atenuação do protecionismo e dos subsídios agrícolas mantidos pelos países ricos em virtude da pressão de mercado, da Organização Mundial do Comércio e da carência de capitais decorrente da crise financeira de 2008. Tal conjuntura de mercado poderá forçar o aumento do preço internacional da soja como commodity e estimular a expansão de área plantada dos países produtores (TECNOLOGIAS..., 2004). Os EUA, Argentina, Índia e China, maiores concorrentes do Brasil nesse setor, já estão próximos aos seus limites de expansão agrícola para a soja, e o Brasil visa como áreas potenciais terras do Cerrado e do Bioma Pampa, antevendo-se mais pressões, por parte do complexo soja, sobre tais ecossistemas.

O valor da terra no Bioma Pampa era um dos principais empecilhos para a implantação da cultura da soja nessa região. Na década de 1970, quando a

invasão biológica do capim-annoni já estava sedimentada há cerca de 20 anos, é que os órgãos de pesquisa, os mesmos que estudavam a soja, começaram a perceber o capim-annoni e seus efeitos nefastos nos ecossistemas, tendo sido considerada uma espécie de difícil erradicação. Há atualmente uma estimativa de que 134.000 hectares de campos naturais desapareçam anualmente pelo avanço das atividades agrícolas e florestais, e pela invasão do capim-annoni (EMBRAPA PECUÁRIA SUL, 2005). Foi constatado que o capim-annoni contribui para baixar os já pífios índices de produção e produtividade agropecuária. Os custos de produção aumentam, pois os rendimentos são reduzidos significativamente; além disso, aumentam os custos com tentativas de erradicação, como uso de herbicida, para o qual a pesquisa recomenda glifosato na base de 4 L/ha, estando esse produto com um valor de mercado que varia de R\$ 10,00 a R\$ 12,50 por litro (dólar cotado a R\$ 1,76). Agregam-se a isso os custos de aplicação do produto, o que não garante a eliminação da invasora, necessitando-se de outras medidas que implicam mais custos. Essa conjuntura é relatada por grupos interessados em mostrar uma fragilidade econômica da pecuária, ficando implícito que essa atividade tradicional seria inviável, e que as terras infestadas teriam perdas de valores monetários. Isso se tornou um argumento forte e promissor para os grupos interessados na implantação da cultura da soja. Com a depreciação do valor das terras e o apoio governamental para a oferecida alternativa, os campos foram rapidamente ocupados pela nova cultura. Além do mais, a Embrapa propôs como uma das medidas de controle do capim-annoni-2 o cultivo de rotação cultural por três anos no mínimo, envolvendo a soja e forrageiras de inverno (REIS; COELHO, 2000). É bom lembrar que o Bioma Pampa pode e deve ser usado como capital natural na atividade produtiva, desde que sua capacidade de suporte seja respeitada. Assim ele se automantém usando a energia solar e ofertando diversos serviços, como controle de erosão, preservação da umidade, estruturamento do solo, recreação e barreira natural contra invasão biológica, como a do capim-annoni-2. Os ambientes equilibrados possuem uma menor entropia, logo, uma menor desordem, não necessitando de subsídios energéticos para manter-se (CONSTANZA; DALY, 1992).

A SILVICULTURA

Quanto à silvicultura, os tratamentos dados pelo governo federal foram similares. A partir de 1966 adotou-se uma política de incentivos fiscais para o

reflorestamento, principalmente voltado para o setor siderúrgico e a indústria de papel, que estavam em grande crescimento. A crise energética na década de 1970 impulsionou mais ainda a demanda por madeira. A política florestal do governo militar produziu uma série de ferramentas que fomentou os interesses das indústrias papeleiras até meados da década de 1980. Com a redemocratização do país e a nova constituição promulgada em 1988, a sociedade civil organizada começou a pressionar as entidades públicas e empresas florestais quanto ao aspecto do passivo socioambiental gerado com essa atividade. A partir desse período, as empresas partiram para investimentos próprios, em pesquisas associadas às universidades públicas para o desenvolvimento de novas tecnologias – a tal ponto, que hoje o Brasil exporta tecnologia nessa área. Ficou fácil para o setor da silvicultura desenvolver-se em ritmo acelerado (FONTOURA, 2008), pois a pecuária extensiva encontrava-se em decadência, sem o apoio devido, e ainda desestimulada, com o efeito sinérgico da invasão biológica do capim-annoni. Esses fatores induziram a queda no preço das terras, facilitando assim a aquisição de grandes extensões de terra para o assentamento de maciços florestais.

O cenário do Pampa toma novo rumo. Nos últimos anos, esse ecossistema transformou-se em região prioritária para a implantação de grandes polos de silvicultura e produção de celulose, atingindo a Argentina, Uruguai e Brasil. Aqui, o Bioma Pampa foi ocupado por três grandes empresas: Aracruz Celulose, Stora Enso, e Votorantim Celulose e Papel. Essas entidades anunciaram a intenção de plantar um milhão de hectares de *Eucalyptus* spp. e *Acacia* spp. nos próximos anos, para a produção de celulose. Essa intenção é aprovada pelo governo gaúcho, que vem dando todo o incentivo possível, chegando a retirar as restrições no Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura (ZAS) para facilitar a emissão de licenças para o plantio de florestas, no ano de 2008. Assim, o estado assume papel chave para viabilizar os interesses das papeleiras com apoio logístico e crédito (DIESEL et al., 2006). Em contrapartida, tais grupos chegaram a financiar campanhas eleitorais do ano de 2006 de políticos gaúchos no montante de dois milhões de reais (MELGAREJO, 2008). Atualmente, a Aracruz Celulose fundiu-se com a Votorantim Papel e Celulose, tendo surgido a Fibria, a maior papeleira da América Latina e uma das maiores do mundo; assim, o Brasil destacou-se na produção mundial de celulose em virtude das extensas áreas cobertas por eucalipto, financiadas, em grande parte, com dinheiro público, no montante de R\$ 5,4 bilhões. A recente crise econômica

mundial beneficiou o setor no Brasil, agraciado com a mudança da produção do hemisfério norte para o sul devido a condições de lucratividade do capital (ALEIXO, 2009), aumentando a pressão sobre os Campos Sulinos.

O Bioma Pampa, depois de não ter recebido a devida atenção durante a expansão agrícola iniciada na década de 1970, agora é alvo de pressões econômicas neoliberais para transformá-lo em grandes monoculturas de árvores exóticas ou plantios de grãos para atender às exportações ou aos projetos de biodiesel. A lógica neoliberal que promove tais atividades simplistas (monocultivos) é de que se busca maximizar o ganho com o produto mais rentável, com minimização dos custos de supervisão, e com controle do processo por meio da simplificação do sistema produtivo (ROMEIRO, 2007). Isso contraria a regra básica da natureza, a qual reza que a diversidade é normalmente indício de estabilidade. A simplificação causa severos impactos ambientais com consequente aumento da entropia do sistema (ODUM, 1988), necessitando-se de fortes subsídios energéticos para manter o frágil modelo monocultural. Logo, a plena incorporação dos custos ambientais decorrentes das práticas culturais desproporcionais, do atual agronegócio, aos preços dos produtos apresentaria uma atividade pouco eficiente (ROMEIRO, 2007) e propensa à falência. Essas distorções se extrapolam no espaço e no tempo, afetando o conjunto da sociedade pela redução da capacidade produtiva do ecossistema em bens e serviços, pois se o substrato produtivo for depauperado, o sistema ficará doente, e conseqüentemente o homem, como indivíduo integrante do sistema, também estará doente. Economicamente, essas perdas foram maquiadas pelos subsídios agrícolas, dando uma falsa impressão aos produtores do problema real (ROMEIRO, 2007).

O balanço energético pode ser uma boa medida para avaliar a viabilidade de uma atividade rural. No caso de apresentar um balanço deficitário, a atividade é rejeitada. A ideia básica é a recuperação e utilização de práticas agrícolas tradicionais embasadas por conhecimento técnico-científico, de acordo com princípios aplicáveis em qualquer nível de produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Rio Grande do Sul, a atividade pecuária como um todo (corte e leite) é composta em sua maioria pela produção familiar, para a qual, em média,

as propriedades possuem 300 ha. Porém, esses produtores estão fortemente empobrecidos, desestimulados, com carências de informações, de assistência técnica e de recursos. Portanto, tornam-se um alvo fácil para as grandes corporações, que são auxiliadas por políticos e algumas lideranças locais, para aceitarem propostas de outros tipos de uso das terras, nem sempre sustentáveis, com pretensas promessas de ganho econômico e melhora social da região. Para tornar a pecuária uma atividade sustentável e guardião do Bioma Pampa, preservando suas culturas e tradições, fazem-se necessárias as seguintes ações: aperfeiçoar a extensão rural voltada à pecuária; estimular linhas de pesquisa para melhorar o manejo sustentável das propriedades; propor sistemas de produção adequados à diversidade ambiental e cultural; agregar valor ambiental aos bens e serviços produzidos sustentavelmente; propor normas e leis de comando e controle referentes à produção pecuária do Pampa; fazer a prevenção da invasão biológica, principalmente atendo-se ao caso do capim-annoni (JACQUES, 2008); e fazer rebrotar no indivíduo a visão do plural, das diferenças, resgatando a dignidade e a confiança (BECKER, 2000).

O objetivo fundamental da atividade humana é o bem-estar do indivíduo, e não o crescimento econômico, que é visto como uma ferramenta para tal e não deve ultrapassar os limites ditados pela natureza, sob pena de falência de todo o sistema (RANIS; STEWART, 2002). Para que isso ocorra, é necessário observar-se o princípio da sustentabilidade, que deve ocorrer em vários níveis, iniciando pelas atitudes individuais, com o objetivo de mitigar os impactos do homem na natureza. Com base nessa visão, tem-se um desenvolvimento ambientalmente responsável, com a união do crescimento da renda, com a redução da pobreza, aliada ao respeito quanto aos limites ambientais (PRESTON, 1992), tendo-se sempre em mente o direito das gerações futuras de usufruírem, com responsabilidade, do capital natural. Será que atualmente está havendo o atendimento do conceito de sustentabilidade, de uso responsável do capital natural, da dimensão socioambiental?

A produtividade pecuária média do Bioma Pampa brasileiro, sob o manejo tradicional, em ganho de peso vivo é de 60 kg/ha/ano. Adotando-se o sistema de recria e terminação de bovinos com ajuste correto de carga animal, pode-se chegar a 230 kg/ha/ano a um custo praticamente zero. Com ajuste de carga mais correção do solo, atingem-se até 350 kg/ha/ano. Se a essas técnicas for acrescentada a adubação nitrogenada, o aumento chega a 730 kg/ha/ano, e

com esta última prática mais a introdução de espécies forrageiras de estação fria, podem-se ultrapassar 1.000 kg de peso vivo/ha/ano (NABINGER, 2003). Contudo, faz-se necessária a criação de políticas de assistência técnica, e créditos compatíveis e acessíveis à realidade regional, que facilitem um melhor fluxo de informações interativas com o produtor.

O Estado Brasileiro é signatário da Convenção da Biodiversidade e, como tal, é responsável pela conservação dos seus próprios recursos biológicos, em que o desenvolvimento socioeconômico e a erradicação da pobreza constituem a primeira e inadiável prioridade dos países em desenvolvimento, sendo a conservação e o uso sustentável da diversidade biológica importantes para o benefício das gerações presentes e futuras (BARBIERI, 1997). O Pampa foi inserido, como meta, em um capitalismo global, com modificação de hábitos e costumes. A perspectiva é que se nenhuma medida for tomada para zonedar tecnicamente as novas atividades, e se não for resgatado o sistema autossustentável da pecuária com controle da invasão biológica pelo capim-annoni, tal ecossistema será visto apenas em áreas de proteção ambiental; ou como mercadoria especial em paisagem para exploração turística em pequenos ambientes; ou nostalgicamente, no imaginário urbano, por meio da tradição e do folclore (FONTOURA, 2008). É necessário que outras reflexões aprofundadas no tema sejam feitas tendo em vista a importância e urgência de diretrizes em prol de atividades sustentáveis com respeito à paisagem e populações do local.

REFERÊNCIAS

- ALEIXO, J. **Os atingidos pelo “progresso” acelerado**. 2009. Disponível em: <<http://viajandocomjosi.blogspot.com.br/2009/09/os-atingidos-pelo-progresso.html>>. Acesso em: 4 ago. 2010.
- ANDREWS, T. S. Dispersal of seeds giant *Sporobolus* spp. after ingestion by grazing cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 35, n. 3, p. 353-356, 1995.
- BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da agenda 21. Rio de Janeiro: Vozes, 1997. 159 p.
- BECKER, D. F. A insustentabilidade do discurso do desenvolvimento sustentável. **Estudos do Cepe**, Santa Cruz do Sul, n. 12, p. 23-46, jul./dez. 2000.
- BERRETA, E. J. Ecophysiology and management response of the subtropical grasslands of Southern America. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São

Pedro, SP. **Grassland ecosystems: an outlook into the 21st century: proceedings...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia; Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 939-946.

BILENCA, D. **Identificación de áreas valiosas de pastizal en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil (AVPs)**. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre, 2004. 323 p.

BOLDRINI, I. I. **Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional**. Porto Alegre: UFRGS, 1997. 39 p. (UFRGS. Boletim do Instituto de Biociências, 56).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lista nacional de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/esp%C3%A9cies-amea%C3%A7adas-de-extin%C3%A7%C3%A3o/fauna-amea%C3%A7ada>>. Acesso em: 15 dez. 2008.

CARVALHO, P. C. de F. **Assess to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: the natural grasslands dilemma**. Porto alegre: FAO, 2006. 10 p. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Reports/carvahlo/brazilian_%20campos_%20biome.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2008.

COELHO, R. W. Capim Annoni-2, uma invasora a ser controlada: informações disponíveis. In: JORNADA TÉCNICA DE BOVINOCULTURA DE CORTE, 2., 1983, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Emater-RS, 1983. p. 51-70.

COMUNE, A. E. Meio ambiente, economia e economistas. In: MAY, P. H.; MOTTA, R. S. da. **Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Campus, 1994. p. 45-49.

CONSTANZA, R.; DALY, H. E. Natural capital and sustainable development. **Conservation Biology**, v. 6, n. 1, p. 37-46, Mar. 1992.

DIAGNÓSTICO integrado dos sistemas de produção de bovinos de corte no estado do rio grande do sul: relatório de pesquisa. Porto Alegre: UFRGS, IEPE, 2005.

DIESEL, V.; FROEHLICH, J. M.; NEUMANN, P.; RODRIGUES I.; FREITAS, L. A. dos S. de. Os impactos sociais dos programas de formato florestal. **Revista Extensão Rural**, Santa Maria, ano 13, p. 118-143, jan./dez. 2006.

EMBRAPA PECUÁRIA SUL. **III Plano Diretor Embrapa Pecuária Sul 2004-2007**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2005. 41 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 59).

FERREIRA, N. R.; FOCHT, T. **Taller sobre Capim Annoni**: capim-annoni-2: ecologia, prevenção e controle no sul do Brasil. Tacuarembó: MGAP-DGSA, 2008. Apresentação de trabalho/oficina.

FERREIRA, N. R.; MEDEIROS, R. B. de; FAVRETO, R. Banco de sementes do solo de margem viária dominada por capim-annoni-2 e sujeito ao controle com distúrbios no solo e introdução de gramíneas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 30, n. 3, p. 54-63, 2008b.

- FERREIRA, N. R.; MEDEIROS, R. B. de; SOARES, G. L. G. Potencial alelopático do capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) na germinação de sementes de gramíneas perenes estivais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 30, n. 2, p. 43-50, 2008a.
- FONTOURA, L. F. M. **Macanudo Taurino**: uma espécie em extinção? Um estudo sobre o processo de modernização da pecuária na Campanha Gaúcha. 2000. 317 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FONTOURA, L. F. M. **Recordações dos Pampas**. Disponível em: <<http://elistas.egrupos.net/lista/humboldt/archivo/msg/10474/>>. Acesso em: 25 dez. 2008.
- GUIMARÃES, T. Espécies invasoras atacam áreas protegidas. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 16 maio 2005. Folha Ciência, p. 3.
- HALL, G. A. B. Capim Anooni no RGS: forrageira desejável ou invasora? **Correio do Povo Rural**, Porto Alegre, 25 mar. 1977. Suplemento Rural, p. 10, C. 3.
- IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. 146 p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2008.
- INSTITUTO HÓRUS. **Código e conduta voluntário para produtores, comerciantes e usuários de plantas ornamentais**. 2006. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/pr_ccv_ornamentais.htm>. Acesso em: 1 jul. 2010.
- JACQUES, A. V. A. Qual o papel da pecuária na conservação dos campos? In: WORKSHOP: ESTADO ATUAL E DESAFIOS PARA A CONSERVAÇÃO DOS CAMPOS, 2006, Porto Alegre. [Resumos]. Porto Alegre: UFRGS, 2008. p. 9-11.
- LAMBERS, H.; CHAPIN III, F. S.; PONS, T. L. **Plant physiological ecology**. New York: Springer, 1998. 540 p.
- LISBOA, C. A. V.; MEDEIROS, R. B. de; AZEVEDO, E. B. de; PATINO, H. O.; CARLOTTO, S. B.; GARCIA, R. P. A. Poder germinativo de sementes de capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Ness) recuperadas em fezes de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 405-410, 2009.
- MEDEIROS, R. B.; FOCHT, T.; FERREIRA, N. R.; FREITAS, M. R.; MENEGON, L. L. Longevidade de sementes de capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) num solo de campo natural da depressão central do RS. **Informativo Abrates**, Pelotas, v. 15, n. 1/2/3, p. 125, ago. 2005.
- MEDEIROS, R. B.; 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: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EM MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL – GRUPO CAMPOS, 20., 2004, Salto. **Anais...** Salto: Regional Norte de la Universidad de la República del Uruguay, 2004. p. 211-212.

MELGAREJO, L. O desenvolvimento, o desenvolvimento rural, a reforma agrária e os monocultivos de eucaliptos no estado do Rio Grande do Sul. In: TEXEIRA FILHO, A. **Eucalipitais**: qual Rio Grande do Sul desejamos? Pelotas: Althen Texeira Filho, 2008. p. 359-400.

NABINGER, C. Alternativas tecnológicas para o campo nativo face à expansão da agricultura. In: FÓRUM ACADÊMICO EM AGRONOMIA, 1., 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2003. p. 1-21.

NABINGER, C.; MORAES, A.; MARASCHIN, G. Campos in Southern Brazil. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. de F.; NABINGER, C. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p. 355-376.

NASCIMENTO, A. do; 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. I. Características químico-bromatológicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 13, n. 2, p. 7-14, 1978.

NÚCLEO AMIGOS DA TERRA (Brasil). **O Pampa em disputa**: a biodiversidade ameaçada pela expansão das monoculturas de árvores. Disponível em: <http://www.natbrasil.org.br/Docs/monoculturas/cartilha_pampa_sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2007.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434 p.

OLIVEIRA, M. R. V. de. **Barreiras fitossanitárias na exportação de produtos agrícolas**. 2004. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2002/artigo.2004-12-07.2614135125/>>. Acesso em: 2 ago. 2010.

OLIVEIRA, M. R. V. de. Segurança biológica na agropecuária e meio ambiente. In: SEMINÁRIO SOBRE SEGURANÇA BIOLÓGICA DA AMAZÔNIA, 1., 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: Embrapa Acre, 2008. p. 11-34. (Embrapa Acre. Documentos, 110).

PALLARÉS, O. R.; BERRETTA, E. J.; MARASCHIN, G. E. The South American Campos Ecosystem. In: SUTTIE, J.; REYNOLDS, S. G.; BATELLO, C. (Ed.). **Grasslands of the world**. Rome: FAO, 2005. p.171-219. (FAO. Plant production and protection series, 34).

PILLAR, V. De P.; BOLDRINI, I. I. Lindman e a ecologia da vegetação campestre do Rio Grande do Sul. **Ciência e Ambiente**, n. 13, p. 87-97, 1996.

PITELLI, R. A. Plantas exóticas invasoras. In: BARBOSA, L. M.; SANTOS JUNIOR, N. A. dos (Org.). **A botânica no Brasil**: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais. São Paulo: Sociedade de Botânica do Brasil, 2007. p. 409-412.

PRESTON, L. T. Redução da pobreza e proteção do meio ambiente: um chamado a nação. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 4, p. 5-9, 1992.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**: agricultura em regiões tropicais. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1979. 549 p.

- RANIS, G.; STEWART, F. Crecimiento econômico y desarrollo humano em América Latina. **Revista de la CEPAL**, Santiago do Chile, n. 78, p. 7-24, dic. 2002.
- REIS, J. C. L. **Esclarecimentos e questionamento sobre o capim-annoni-2**. Porto Alegre: Grupo de Trabalho Para Pesquisa e Controle do Capim-annoni-2, 2008. 10 p.
- REIS, J. C. L. Capim-annoni 2: origem, morfologia, características, disseminação. In: REUNIÃO REGIONAL DE AVALIAÇÃO DE PESQUISA COM ANNONI, 2., 1991, Bagé. **Anais...** Bagé: Embrapa-CPPSUL, 1993. p. 5-21. (Embrapa-CPPSUL. Documentos, 7).
- REIS, J. C. L.; COELHO, R. W. **Controle do Capim-annoni-2 em campos naturais e pastagens**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 21 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 22).
- ROMEIRO, A. R. Perspectiva para políticas agroambientais. In: RAMOS, P. (Org.). **Dimensões do agronegócio brasileiro**: políticas, instituições e perspectiva. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2007. p. 238-317.
- SCHNEIDER, A. A.; IRGANG, B. E. Florística e fitossociologia de vegetação viária no município de Não-Me-Toque, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v. 60, n. 1, p. 50-62, jan./jun. 2005.
- SEVERAL, R. S. **A guerra guaraníca**. Porto Alegre: Martins Livreiro, 1995. 350 p.
- SUERTEGARAY, D. M.; GUASSELLI, L. A.; VERDUM, R. **Atlas da arenização**: sudoeste do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da coordenação e Planejamento do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2001. 84 p. Acompanha mapas.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848 p.
- TECNOLOGIAS de produção de soja – região central do Brasil – 2004: a soja no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2004. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 1). Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/producao soja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 2 ago. 2010.
- VÉLEZ, E.; CHOMENKO, L.; SCHAFFER, W.; MADEIRA, M. Um panorama sobre as iniciativas de conservação dos Campos Sulinos. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, S. V. A. (Ed.). **Campos Sulinos conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 356-379.
- ZALBA, S. M. Introdução às invasões biológicas: conceitos e definições. In: MATTHEWS, S.; BRAND, K. (Ed.). **América do Sul invadida**: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. Cape Town: GISP, 2006. p. 4-5.
- ZILLER, S. R. Espécies exóticas da flora invasora em unidades de conservação. In: CAMPOS, J. B.; TOSSULINO, M. de G. P.; MÜLLER, C. R. C. (Org.). **Unidades de conservação**: ações para valorização da biodiversidade. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 34-52.
- ZILLER, S. R. **Espécies exóticas invasoras e restauração de áreas degradadas**. 2004. Disponível em: <<http://pt.shvoong.com/internet-and-technologies/1845611-esp%C3%A9cies-ex%C3%B3ticas-invasoras-restaura%C3%A7%C3%A3o-%C3%A1reas/>>. Acesso em: 17 dez. 2008.

N. R. Ferreira e E. E. Filippi

ZILLER, S. R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 178. p. 77-79, dez. 2001.

ZILLER, S. R.; ZALBA, S. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. **Natureza & Conservação**, Curitiba, v. 5, n. 2. p. 8-15, out. 2007.