

PORQUE RESPEITAR O ZONEAMENTO

O Zoneamento Ambiental para Atividade de Silvicultura no Rio Grande do Sul, que será identificado neste documento, doravante, pela sigla ZAS, foi executado por determinação da Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul (Portaria nº 048/2004), com apoio de técnicos da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZBRS) e do Departamento de Florestas e Áreas Protegidas (DEFAP).

Na origem do Zoneamento está a Resolução no 084/2004 do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), que incluiu a silvicultura no sistema de licenciamento por integradora. Tanto o zoneamento como o licenciamento estão previstos pelo Código Estadual do Meio Ambiente (Lei 11.520/2000).

O ZAS ainda não foi aprovado pelo CONSEMA, porém as empresas já receberam autorização para iniciar os plantios apenas com apoio em normas contidas em um Termo de Ajustamento de Conduta que as libera da obrigatoriedade de respeitar as diretrizes do ZAS. Assim, surge a preocupação de que plantações de Eucaliptos e *Pinus* possam ser implementados sem levar em conta as restrições apontadas pelo ZAS.

Diante deste quadro, pretende-se apresentar neste documento um elenco de subsídios que permitam identificar conseqüências reais e potenciais da não observância do ZAS e por isto, capazes de provocar prejuízos, muitas vezes irreparáveis, ao meio-ambiente, às paisagens, à economia e à sociedade sul-rio-grandenses.

O documento “Zoneamento Ambiental para Atividade de Silvicultura no Rio Grande do Sul (ZAS)”, formado por três (3) volumes com um total de 320 páginas, contém informações e subsídios de elevada qualidade técnica e científica, apóia-se em recursos e procedimentos metodológicos adequados e inteiramente ajustados aos objetivos visados, buscou subsídios documentais e depoimentos pessoais pertinentes e significativos e desta forma, constitui fonte essencial para o licenciamento previsto em lei.

O ZAS definiu 45 Unidades de Paisagem Natural e sobre estas aplicou uma matriz de vulnerabilidade ambiental, que indica o grau de fragilidade de cada unidade em relação aos diferentes temas considerados, que correspondem aos principais impactos esperados a partir do desenvolvimento em larga escala da atividade de silvicultura. Ao final, o

ZAS identificou 12 UPNs com baixo grau de restrição à atividade de silvicultura, 15 com médio grau de restrição e 18 UPNs com alto grau de restrição.

Sabe-se que o projeto silvicultural do Governo do Estado, a ser implementado com investimentos de diversas empresas transnacionais, visa principalmente à metade sul, assim entendendo-se a paisagem do pampa, uma estepe gramíneo-lenhosa, situada aproximadamente ao sul da BR290, até a fronteira do Uruguai ao sul e da Argentina, a oeste.

O Dr. VALÉRIO DE PATTA PILLAR, Professor Titular do Departamento de Ecologia, UFRGS, entende que o respeito às orientações contidas do ZAS é essencial para a correta implantação de um plano silvicultural apoiado em critérios de sustentabilidade. Afirma, textualmente:

“...A proteção dos campos tem sido negligenciada no acelerado processo de expansão agrícola das últimas décadas. O Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura é a primeira iniciativa concreta do poder público para o ordenamento territorial, com vistas a evitar que se repita com a silvicultura o padrão de expansão da fronteira agrícola que predominou no passado.

Os campos devem ser conservados principalmente pela sua alta biodiversidade, pelos serviços ecossistêmicos que provêm (recursos hídricos, forragem para o gado, beleza cênica), e pelos aspectos histórico-culturais associados.

Os campos do sul do Brasil, pela classificação do IBGE, estão incluídos no bioma Pampa na metade sul e oeste do Rio Grande do Sul, e no bioma Mata Atlântica nas partes mais altas do planalto onde campos estão associados a florestas com Araucária.

Dependendo da região e do manejo, os campos apresentam fisionomias que variam desde o predomínio de gramíneas de porte baixo até o predomínio de gramíneas altas e arbustos. Na Serra do Sudeste os campos constituem um mosaico com essas fisionomias e pequenos núcleos de arvoretas.

Os ambientes de pradarias com predomínio de gramíneas, que caracterizam os campos, são ecossistemas naturais que nesta região já existiam quando chegaram os primeiros grupos humanos há cerca de 12 mil anos, conforme nos revelam evidências obtidas a partir da análise de pólen e partículas de carvão em sedimentos. Há cerca de 4 mil anos antes do presente teve início a expansão natural de vegetação arbórea a partir de refúgios em vales, formando em algumas regiões, como no Planalto, maciços florestais e florestas ripárias, indicando mudança para um clima mais úmido, semelhante ao atual, mas a

paisagem do Rio Grande do Sul manteve-se predominantemente campestre. Logo, os campos não se originaram pelo desmatamento, como alguns erroneamente podem pensar.

Os campos apresentam alta biodiversidade, ou seja, flora e fauna próprias e ricas em espécies. Além disso, a biodiversidade dos campos deve ser também considerada pelo que dela se desconhece, pois muitas regiões do Rio Grande do Sul são ainda pouco estudadas. Estimativas, ainda imprecisas, indicam a ocorrência de cerca de três mil espécies vegetais vasculares. Nessa região ocorrem muitos endemismos da flora, de peixes, crustáceos e aves, ou seja, espécies que só ocorrem aqui. Qualquer que seja o número de espécies, devemos conservá-las, pois além de ser uma obrigação ética, o Brasil também ratificou a Convenção sobre Diversidade Biológica. As formas vegetais e animais e os processos biológicos relacionados devem ser mantidos para gerações futuras. E para conservar espécies da flora e da fauna é preciso manter a integridade dos ecossistemas onde ocorrem. Ou seja, são necessárias áreas suficientemente grandes e abrangentes dos diferentes tipos regionais de campos para que se possa conservar a vida e seus aspectos dinâmicos, biológicos e evolutivos.

Os campos têm sido usados para criação de gado desde a sua introdução nas Missões dos Guaranis cristianizados pelos jesuítas no século 17. As atividades pecuárias têm em geral mantido a integridade dos ecossistemas campestres. A baixa rentabilidade da atividade pecuária, comparada às outras oportunidades oferecidas, é um importante fator que tem determinado a conversão de campos em lavouras e silvicultura. Para conservar os campos é essencial a implementação de políticas públicas que incentivem a rentabilidade de sistemas de produção que mantêm a integridade dos ecossistemas campestres e que onerem aqueles sistemas de produção que degradam os recursos naturais. Há alternativas para melhorar a rentabilidade da pecuária sem necessidade de substituir os ecossistemas naturais.

O plantio de árvores em forma de monoculturas, em especial de eucalipto em campos do bioma Pampa, e de Pinus em campos do bioma Mata Atlântica associados a florestas com Araucária, implica a destruição de habitats naturais altamente biodiversos e sua substituição por ecossistemas bem mais simples constituídos pela plantação de árvores em grande escala com apenas uma ou poucas espécies. Uma análise da paisagem da região de plantios de eucalipto para a Aracruz Celulose, em Guaíba e municípios do entorno, mostra uma tendência de estabelecerem-se grandes áreas contínuas com silvicultura, onde originalmente havia campos. Ou seja, vigora a lógica econômica da monocultura. Não há evidências de que essa prática seja no longo prazo sustentável do ponto de vista ecológico.

Merecem análise as razões pelas quais as regiões mais visadas pelas empresas para a implantação dos projetos de expansão da silvicultura são justamente aquelas caracterizadas pelo predomínio de campos. São em geral terras mais baratas por não serem adequadas para uso agrícola mais intenso em função de restrições climáticas e/ou de solos, e que por isso ficaram fora da grande expansão da fronteira agrícola das últimas décadas. Também, áreas de campos, no senso comum das empresas e da população em geral, não teriam as mesmas restrições ambientais quando comparados às áreas cobertas com florestas naturais e portanto seriam mais facilmente convertidas em plantios silviculturais. Será que algum empreendedor imagina que obteria licença de plantio se tivesse que também pedir licença de supressão da vegetação florestal natural para proceder ao plantio?

O Termo de Ajustamento de Conduta, recentemente acertado entre o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, o Ministério Público e as empresas, flexibiliza fortemente as normas e recomendações elaboradas para o licenciamento e de fato permite que a FEPAM ignore as diretrizes do ZAS. Assim, o empreendimento de silvicultura deverá obedecer a legislação ambiental federal, mantendo áreas de preservação permanente com a vegetação natural (florestal ou não) e além destas, a reserva legal de 20%. A empresa poderia argumentar que está com isso seguindo a legislação ambiental e que portanto a conservação dos ecossistemas naturais estaria assegurada e não haveria razão para se submeter a um zoneamento mais restritivo. A questão porém não é tão simples como pode parecer. Primeiro, não há evidências garantindo que 20% de reserva legal seriam suficientes para a conservação da biodiversidade e dos serviços ambientais, especialmente quando a perspectiva nas demais regiões é também de se estabelecerem plantios concentrados em grande escala em toda uma região. Segundo, não se deve perder de vista o efeito indutor da implantação de grandes empreendimentos em uma região sobre os demais proprietários, pequenos e grandes, que serão estimulados a estabelecerem seus próprios empreendimentos de silvicultura, o que em geral tem ocorrido na informalidade e à margem da legislação ambiental, como se evidencia em plantios recentes de Pinus na região dos Campos de Cima da Serra.

A proposta do Zoneamento Ambiental para a atividade de Silvicultura (ZAS) estabelece restrições para o licenciamento de plantios, tanto quanto ao seu tamanho máximo em relação ao tamanho da gleba, quanto à proteção de campos em diferentes estágios sucessionais. Apenas áreas de campos em estágios iniciais pós-cultivo seriam suscetíveis de plantios de árvores na maior parte das unidades de paisagem natural. Além disso, para algumas unidades de paisagem mais vulneráveis estabelece a proibição de plantios

comerciais ou a sua limitação apenas a pequenas áreas. Ou seja, o ZAS busca induzir o estabelecimento de uma atividade de silvicultura mais compatível com a conservação dos campos e dos demais ecossistemas naturais, que não implique em novas conversões de habitats naturais, nem no comprometimento dos serviços ambientais providos pelos ecossistemas campestres.

É evidente que a proteção dos campos foi negligenciada no acelerado processo de expansão agrícola que iniciou nos anos 1970 (que continua até o presente), e mais recentemente nos planos para conversão de extensas áreas de campos em monoculturas de árvores”.

A Dra. DIRCE SUERTEGARAY, Prof.Titular do Departamento de Geografia, UFRGS, em sua obra . **Deserto Grande do Sul: controvérsia**, referindo-se ao processo de negligenciamento dos campos, ressalta que “...isto pode ser observado nas sucessivas investidas dos governos estaduais desde aos anos 80 do século XX, com vistas, por exemplo, a incorporação de áreas de campo com presença de areais, portanto consideradas improdutivas, em áreas potenciais ao florestamento.(1998)...”.

PILLAR continua “...O Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura (ZAS) é a primeira iniciativa concreta do poder público para o ordenamento territorial, com vistas a evitar que se repita com a silvicultura o padrão de expansão da fronteira agrícola que em outras épocas no Rio Grande do Sul, e em outras partes do Brasil, tem ameaçado de extinção importantes ecossistemas.

Sabe-se pelo Censo Agropecuário do IBGE que entre 1970 e 1996 houve uma perda de 3,5 milhões de hectares (ha) na superfície de pastagens naturais (campos) no Rio Grande do Sul, o que corresponde a uma taxa de conversão de quase 140 mil ha por ano. Extrapolando-se essa taxa anual de conversão até 2005, estima-se que 4,7 milhões de ha foram convertidos em outros usos entre 1970 e 2005. Por outro lado, apenas 0,36% dos ecossistemas campestres estão protegidos em unidades de conservação no Rio Grande do Sul. Isso não significa que os campos devessem ser protegidos apenas em unidades de conservação, mas essa baixa proteção dá uma idéia do valor de conservação atribuído aos campos pelo poder público e pela sociedade. A perda de habitats campestres íntegros devido à conversão é provavelmente bem maior do que aquela que aparece nos dados do IBGE. Com a expansão da agricultura do Planalto Médio para outras regiões campestres do Rio Grande do Sul, terras que pelo clima ou solo são marginais para uso agrícola foram convertidas em cultivos e foram depois abandonadas, retornando ao uso pecuário. Porém, dependendo do nível de degradação do solo e da biodiversidade, esses campos estão muito distantes de

apresentarem as características de campos originais.

O recente mapeamento dos remanescentes de campos realizado pelo Laboratório de Geoprocessamento do Centro de Ecologia da UFRGS, sob coordenação do Prof. HEINRICH HASENACK, indica a perda de importante parcela dos campos que originalmente cobriam grande parte do bioma Pampa no Rio Grande do Sul. Segundo o Prof. HASENACK, da área total do bioma Pampa, 49% (8,5 milhões de ha) foi alterada significativamente pelo uso antrópico, havendo ainda 39% (4,1 milhões de ha) de remanescentes de campos naturais com as diferentes fisionomias acima mencionadas (incluindo o mosaico de campos e pequenos núcleos de arvoretas da Serra do Sudeste).

Recomenda-se portanto que o licenciamento para o plantio de árvores em forma de monocultura, no contexto do atual programa de expansão da silvicultura no Estado do Rio Grande do Sul, deve obedecer às diretrizes do Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura elaborado pelos órgãos ambientais do Estado do Rio Grande do Sul. Recomenda-se também que, na impossibilidade do referido zoneamento ser levado em conta, por ainda estar sendo discutido, que seja sustado, de forma liminar e de imediato, todo e qualquer licenciamento para tais atividades “.

A Dra. ILSI IOB BOLDRINI, Professora Adjunta do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, relata em artigo publicado em “**Opiniões – Sobre florestas nativas brasileiras** “ *que o bioma Pampa está representado no Brasil somente na metade sul do estado do Rio Grande do Sul e esta formação tem continuidade no Uruguai e Argentina. A vegetação campestre é dominante, formando grandes extensões, às vezes “a perder de vista”, especialmente na região da Campanha. Em recente trabalho realizado sobre os remanescentes deste bioma, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, foi constatado que 40% da área mantém cobertura com espécies nativas, sendo que 22% pertence à vegetação campestre, 5% a formações florestais e 13% a mosaico campo/floresta (HASENACK 2006). Várias áreas deste bioma foram indicadas pelo Ministério do Meio Ambiente como prioritárias para conservação, com base em riqueza de espécies, endemismos e fatores abióticos, bem como no trabalho desenvolvido por BILENCA & MIÑARRO (2004), que mencionam a ocorrência de 60 espécies de aves restritas aos “pastizales”. De acordo com o livro vermelho, 22 espécies de aves estão ameaçadas de extinção neste bioma. Entre os mamíferos destaca-se o gato-mourisco, o gato-palheiro, o lobo-guará e três espécies de veados. Cactos endêmicos, de grande beleza ornamental, ocorrem nos campos rupestres, em locais restritos. Várias espécies de gramíneas hibernais, de origem andina, alcançam seu limite mais setentrional no sul do Estado. Com base nas informações existentes deduz-se que*

não há conhecimento suficiente sobre a flora e a fauna campestre, porém sabe-se que a riqueza é muito alta e que muitas espécies correm o risco de extinção com o desaparecimento dos campos. Extensas áreas de campo natural estão sendo convertidas em culturas perenes e culturas anuais, como soja, trigo e arroz, com a utilização de dessecantes. Com a introdução das monoculturas de eucaliptos nas regiões de solos frágeis e arenosos, por exemplo, ocorre destruturação do solo, desencadeando o processo de arenização, conseqüentemente expandindo a região dos areais. Além disso, estas monoculturas podem vir a estabelecer o desaparecimento do pampa como uma grande unidade natural, processo este irreversível. Outro aspecto a ser considerado é que as grandes bacias hidrográficas têm suas nascentes em regiões de campos e no momento em que estas áreas forem transformadas para fins agrícolas e silviculturais, com certeza ocorrerão grandes alterações no ambiente”.

O Dr. CARLOS NABINGER, Professor Adjunto do Depto. Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, da Faculdade de Agronomia, UFRGS, reconhecido especialista em pastagens naturais, pondera em seu artigo “Manejo e Produtividade das pastagens nativas do subtropical brasileiro” que existe a “...preocupação de vulgarizar o conhecimento científico sobre as possibilidades e potencialidades de produção animal no Bioma Pampa. Espera-se, diz Nabinger, desta forma, fazer com que o produtor o valorize e o utilize corretamente para seus propósitos de geração de renda e emprego, mas que também possibilite sua manutenção para que os outros múltiplos papéis ambientais, paisagísticos e culturais desempenhados pelo Bioma sejam cumpridos. Fundamental também que os gestores públicos igualmente usem este conhecimento na suas tomadas de decisão sobre as políticas a serem adotadas para o setor primário”.

Segue ainda o autor: “...Antes de tudo é importante salientar que quando falamos de campo nativo (na verdade melhor seria referir-se à pastagem natural!) estamos nos referindo a um bioma tão importante quanto a Mata Atlântica ou a Floresta Amazônica. Trata-se de um ecossistema natural e como tal, representa a melhor opção puramente ecológica para a região. Mais ainda, em áreas cuja capacidade de uso do solo apresenta restrições elevadas para utilização em sistemas agrícolas mais intensivos, como é o caso de culturas anuais. Neste sentido, cabe lembrar que apenas cerca de 35% da área do estado do Rio Grande do Sul tem seus solos classificados como classe I a III, ou seja, aptos para culturas anuais intensivas. Ainda que este número possa ser aumentado, com a prática da semeadura direta em boa parte dos solos da classe IV, ainda assim chegaríamos a um máximo de menos de 50%. Ora, isto representaria cerca de 13 milhões de ha que não poderiam ser utilizados com outros propósitos, e não os 10,5 milhões que ainda restavam em

1996 e que devem ser bem menos nos dias atuais. Se pensarmos em termos de uso destas áreas também para outras atividades agrícolas como fruticultura e silvicultura, ainda assim, teríamos necessidade de preservar pelos menos 9 a 10 milhões de ha com sua cobertura natural.

Ainda, seguindo a manifestação de NABINGER:

“ mesmo que reconheçamos que o atual bioma Campos é produto de cerca de quatro séculos de intervenção crescente do homem, ainda assim, a forma como ele se apresenta e sua capacidade de resiliência, torna absolutamente indispensável sua manutenção, como forma de preservação do ambiente, da paisagem e de sustentabilidade econômica. Em termos de diversidade florística, nunca é demais lembrar que este bioma contém cerca de 450 espécies de gramíneas forrageiras e mais de 150 espécies de leguminosas, sem contar as compostas e outras famílias de fanerógamas que totalizariam cerca de 3000 espécies (BOLDRINI, 1997). Isto é um patrimônio genético fantástico e raramente encontrado em outros biomas pastoris do planeta. Mas mais do que um patrimônio genético, esta diversidade é importante por caracterizar uma dieta diversificada, que confere características particulares ao produto animal aí obtido, conforme comentaremos adiante. Além disso, ainda guarda uma fauna extraordinária, na qual incluem-se insetos, inclusive abelhas melíferas nativas, um sem número de pássaros, mamíferos, répteis, etc...cujo habitat exclusivo é o campo. Acrescente-se a isto o fato das maiores bacias hidrográficas do estado terem sua origem nas condições de campo, o que confere ainda maior responsabilidade na preservação do mesmo...”

Entre as diversas restrições apontadas pelo ZAS, destaca-se a necessidade de manter os maciços de árvores exóticas afastados da cobertura vegetal nativa, em especial de formações arbóreas ou arbustivas. Trata-se das “zonas de amortecimento” previstos na legislação ambiental. Os técnicos autores do ZAS estavam inteiramente certos ao cobrarem a manutenção de zonas, de largura variável em função do local ou da área a proteger, pois existem numerosas fontes bibliográficas que reforçam esta restrição, como se citará a seguir, com alguns exemplos:

Em “Fragmentação de Ecossistemas – Causas, Efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas”, da série Biodiversidade, nº 6, publicação do Ministério do Meio Ambiente, no artigo intitulado “Manejo do Entorno”, BRITES *et.al.*(2003) apresentam diversas razões para a preservação do entorno das áreas de conservação, o que inclui, necessariamente, o manejo adequado das monoculturas arbóreas situadas nas proximidades. Neste sentido, não bastará deixar um fragmento de mata nativa desconectada,

incrustada, no interior de uma plantação de *Pinus* ou de Eucalipto, imaginando ter-se cumprido as leis que tratam da reserva natural. Como dizem os autores, nas premissas de seu artigo:

“...O planejamento das atividades de manejo do entorno dos remanescentes de áreas naturais deve contemplar uma série de aspectos que interagem, desde o diagnóstico e monitoramento de elementos da flora e da fauna, inter-relações com o meio físico, configuração da paisagem, avaliação sócio-econômica, recursos naturais e serviços ambientais (mananciais de água, recursos madeireiros, plantas medicinais, ecoturismo etc.), até o envolvimento com as comunidades humanas locais, políticas públicas e as próprias técnicas de manejo”.

Os pesquisadores CLÁUDIA DE PAULA REZENDE, JOSÉ CARDOSO PINTO, ANTÔNIO RICARDO EVANGELISTA E ÍVINA PAULA ALMEIDA DOS SANTOS, professores e doutorandos da área Agronomia de Lavras, publicaram no Boletim Técnico nº 54 da Universidade Federal de Lavras um importante artigo com o título “Alelopatia e suas interações na formação e manejo de pastagens”. Os autores deram especial destaque às relações alelopáticas das espécies do gênero *Eucalyptus* com as demais espécies, nativas e cultivadas.

Na introdução do artigo esclarecem que:

“...A alelopatia é definida como qualquer efeito direto ou indireto, benéfico ou prejudicial, de uma planta ou de microrganismos sobre outra planta, mediante produção de compostos químicos que são liberados no ambiente (RICE, 1984). Ao longo dos anos, tem-se comprovado que as plantas produzem substâncias químicas com propriedades alelopáticas que afetam ou não algumas espécies de plantas (especificidade). Tais substâncias são encontradas distribuídas em concentrações variadas nas diferentes partes da planta e durante o seu ciclo de vida (periodicidade). Quando essas substâncias são liberadas em quantidades suficientes, causam efeitos alelopáticos que podem ser observados na germinação, no crescimento e/ou no desenvolvimento de plantas já estabelecidas e, ainda, no desenvolvimento de microorganismos “ (CARVALHO, 1993).

Os efeitos da incorporação de folhas ou raízes de eucalipto (*Eucalyptus* spp.) no desenvolvimento e nodulação das leguminosas forrageiras: soja perene (*Neonotonia wightii* cv. Tinaroo), desmódio (*Desmodium intortum* cv. Green leaf), galactia (*Galactia striata* cv. Yarana) e o capim-colonião (*Panicum maximum* cv. IZ 1) foram estudados em vasos em dois solos: Podzólico Vermelho-Amarelo variação Lara (de Nova Odessa, SP) e um Latossolo Vermelho-Escuro-orto (de Itapetininga, SP), por Paulino et al. (1987). Pelos

resultados obtidos, constatou-se que no solo de Itapetininga, explorado anteriormente com eucalipto, havia efeito inibidor ao cultivo das forrageiras, ao passo que esse fato não ocorreu no solo de Nova Odessa, onde anteriormente não se cultivou eucalipto. A adição de folhas de eucalipto secas e picadas aos vasos resultou em efeitos alelopáticos prejudiciais às três leguminosas, sendo o desmódio o menos sensível e a soja perene a mais sensível

Ainda sobre a alelopatia, MÁRCIA GOETZE e GLADIS C.H.THOMÉ (2004), informam no artigo “Efeito alelopático de extratos de *Nicotiana tabacum* e *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de três espécies de hortaliças”, que “...Na Região do Vale do Rio Pardo, RS, é freqüente o cultivo de hortaliças próximo de lavouras de tabaco e áreas reflorestadas com eucalipto. O gênero *Eucalyptus* e a família Solanaceae são citados na bibliografia como produtores de aleloquímicos que podem interferir na germinação de hortaliças, resultando em sérios problemas para a agricultura. O objetivo do trabalho foi analisar o efeito alelopático de *Nicotiana tabacum* e *Eucalyptus grandis* na germinação e desenvolvimento inicial de alface, brócolis e repolho. Foram elaborados extratos a partir de folhas frescas e secas de tabaco e eucalipto nas concentrações de 1:4, 1:8 e 1:16 (g mL⁻¹) que foram utilizados em bioensaios. O experimento foi analisado durante 48 horas, em câmara B.O.D. sob temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 horas. Os resultados obtidos mostraram que os extratos diminuíram a velocidade de germinação das três hortaliças testadas, principalmente aqueles elaborados com folhas secas, no qual as sementes não germinaram. As hortaliças testadas tiveram o comprimento da parte aérea e da raiz afetados em todos os tratamentos, apresentando medidas menores se comparadas à testemunha. Todas as hortaliças tiveram o peso fresco final afetado pelos extratos de tabaco. Brócolis teve esta variável afetada quando germinou em extrato elaborado a partir de folhas frescas de eucalipto. O número final de sementes germinadas foi afetado em quase todos os tratamentos independente do tipo de extrato utilizado.

As referências acima detalhadas, abordando a ação dos agentes aleloquímicos do eucalipto, reforçam os argumentos já expostos do ZAS sobre a importância de manter-se significativa distância entre os maciços de eucaliptos e os espaços ocupados por vegetação nativa ou por outras atividades agropastoris, em especial as que se destinam a produção de alimentos.

O Zoneamento Ambiental para Atividade de Silvicultura no Rio Grande do Sul (ZAS) deu especial destaque à questão da disponibilidade hídrica nas áreas destinadas às plantações com *Eucalyptus* e *Pinus* na metade sul do Estado, apoiando-se em características

como o balanço hídrico superficial, o balanço hídrico no solo e a vulnerabilidade dos aquíferos.

A preocupação dos autores do ZAS com a disponibilidade hídrica resultou da circunstância, amplamente documentada na literatura científica mundial, de que as espécies do gênero *Eucalyptus* apresentam taxas de evapotranspiração muito elevadas. Um dos mais consagrados pesquisadores no campo de Ecofisiologia Vegetal, WALTER LARCHER, Professor Titular da Universidade de Innsbruck e membro honorário da Academia Austríaca de Ciências, vem afirmando desde a primeira edição de sua obra clássica sobre o tema (LARCHER, 1970), textualmente (*Op.cit*, p.282), que

“...os dados quantitativos para o consumo médio e mínimo de água das comunidades de plantas são valiosos como base para decisões no manejo de silvicultura e paisagem”. O autor afirma ainda que “...por outro lado, a enorme transpiração das árvores que absorvem água subterrânea (por exemplo Choupos e Eucaliptos) pode ser empregada para reduzir o nível do lençol freático...”.

Bem mais recentemente, novas e importantes pesquisas sobre as relações hídricas de Eucaliptos e *Pinus* com o meio foram concluídas e com resultados publicados em periódicos de nível internacional. Abaixo, alguns exemplos:

A revista científica **SCIENCE**, editada pela American Association for the Advancement of Science (AAAS), publicou recentemente (vol.310, 23/12/2005, p. 1944-1947) um artigo sob o título **“Trading Water for Carbon with Biological Carbon Sequestration”** e assinado por ROBERT B. JACKSON¹, ESTEBAN G. JOBBÁGY^{1,2}, RONI AVISSAR³, SOMNATH BAIDYA ROY³, DAMIAN J. BARRETT⁴, CHARLES W. COOK¹, KATHLEEN FARLEY¹, DAVID C. LE MAITRE⁵, BRUCE A. MCCART⁶ E BRIAN C. MURRAY⁷.

Os autores representam diversas instituições de pesquisa, de vários continentes, como o ¹Department of Biology, Nicholas School of the Environment and Earth Sciences, and Center on Global Change, Duke University, Durham, USA. ²Grupo de Estudios Ambientales– Instituto de Matematica Aplicada de San Luis (IMASL), Universidad Nacional de San Luis and Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Tecnicas (CONICET), San Luis, Argentina. ³ Department of Civil and Environmental Engineering, Duke University, Durham, USA. ⁴ Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) Land and Water, Canberra, ACT, Australia. ⁵ Natural Resources and Environment CSIR, Stellenbosch, South Africa. ⁶ Department of Agricultural Economics, Texas A&M University, College

Station, TX , USA. ⁷Center for Regulatory Economics and Policy Research, Research Triangle Institute, Research Triangle Park, USA.

A revista SCIENCE ocupa um lugar de grande destaque no cenário científico, ostentando um índice de impacto superior a 20, segundo o ISI Citation Index, o que não deixa dúvidas sobre a qualidade e a confiabilidade do conteúdo dos artigos que são ali publicados.

O artigo em pauta concentra-se no fato de que as estratégias para o sequestro do carbono destacam apenas as plantações de árvores, sem levarem em conta as suas conseqüências ambientais. Os autores combinam o resultado de observações de campo, sínteses de mais de 600 observações e modelagem climática e econômica, para documentar perdas substanciais no fluxo dos rios e salinização e acidificação elevados em conseqüência do florestamento. As plantações reduziram globalmente o fluxo fluvial por 227 milímetros por ano (52%), e 13% dos rios secaram completamente durante no mínimo um ano. Modelagens regionais realizadas no EUA sugerem que o feedback climático dificilmente poderia anular tais perdas, podendo até exacerbá-las.

Embora algumas pessoas tenham argumentado que os resultados descritos no periódico SCIENCE referem-se a outras regiões do mundo que não sejam o pampa sul-riograndense, deve-se lembrar que na equipe estava um conceituado investigador argentino, Prof. ESTEBAN G. JOBBÁGY, da Universidad Nacional de San Luis e do Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas e muitas das pesquisas concluídas foram realizadas no pampa argentino, cujo perfil ambiental é bastante semelhante ao nosso. O que importa, é que até a presente data nenhuma investigação sobre o balanço hídrico foi concluída ou teve seus resultados divulgados, com referência à metade sul do nosso Estado.

Os resultados relatados em SCIENCE não são novidades no cenário científico que se ocupa com as monoculturas arbóreas. Vários outros autores já descrevem, com detalhes, os efeitos negativos das florestas plantadas com espécies exóticas sobre os recursos hídricos. As referências a seguir são significativas:

“Streamflow responses to afforestation with *Eucalyptus grandis* and *Pinus patula* and to felling in the Mokobulaan experimental catchments, South África” é o título de um artigo publicado por DAVID F. SCOTT E W. LESCH, ambos do Jonkershoek Forestry Research Centre (CSIR) em Stellenbosch, África do Sul, no Journal of Hydrology [v.199 (1997):360-377]. Os autores descrevem a redução do volume fluvial após florestamento de paisagens de campo com *Eucalyptus grandis* e *Pinus patula* nas áreas experimentais de drenagem de Mokobulaan e das escarpas de Mpumalanga e ainda, as

respostas subseqüentes ao abate das plantações. Florestamento com *Eucalyptus* causou um decréscimo significativo da descarga fluvial no terceiro ano após o plantio e no nono ano, o rio secou completamente. Os eucaliptos foram derrubados após 16 anos, mas o retorno pleno da descarga fluvial ainda não havia ocorrido no quinto ano subseqüente. Florestamentos com *Pinus* igualmente resultaram em decréscimo da descarga fluvial a partir do quarto ano e o rio secou inteiramente no décimo segundo ano após o plantio.

Sob o título “**Invasive alien trees and water resources in South Africa: case studies of the costs and benefits of management**”, publicado em **Forest Ecology and Management 160 (2002) 143–159**, os pesquisadores D.C. LE MAITRE, B.W. VAN WILGEN, C.M. GELDERBLUM, C. BAILEY, R.A. CHAPMAN E J.A. NELA, ligados ao CSIR Division of Water, Environment and Forestry Technology, P.O. Box 320, Stellenbosch 7599, South Africa e ao CSIR Division of Water, Environment and Forestry Technology, P.O. Box 395, Pretoria 0001, South Africa relatam que plantas exóticas invasivas estão reduzindo a descarga fluvial na África do Sul, em níveis de até 6,7 % de acordo com estudos realizados em larga escala. Segundo os autores, um programa efetivo capaz de colocar as invasões sob controle custaria cerca de US\$ 92 milhões por ano durante os próximos 20 anos . O artigo relata os estudos realizados nas bacias de Sonderend, Keurbooms, Upper Wilge e Sabie-Sand. As principais invasoras das bacias fluviais são o *Pinus* no Sonderend e Keurbooms, *Eucalyptus* no Upper Wilge e *Pinus*, entre outros, no Sabie-Sand. As invasões das bacias são dominadas por *Acacia mearnsii* e por *A. dealbata*. A primeira, conhecida no Brasil como “Acácia negra”, já é plantada no nosso país em larga escala. Considerando-se a atual taxa de expansão das invasões, estima-se que a redução do volume de água dos ambientes lóticos atinja 41,5, 95,5, 25,1 e 22,3%, respectivamente, em cada bacia, durante os próximos 23 anos.

V. C. MORAN¹, J. H. HOFFMANN², D. DONNELLY³, B. W. VAN WILGEN⁴ E H. G. ZIMMERMANN⁵ (¹Departments of Zoology and of Botany, University of Cape Town, Rondebosch, South África; ²Department of Zoology, University of Cape Town, Rondebosch, South África; ³Plant Protection Research Institute, Stellenbosch, South África; ⁴Environmentek, CSIR, Stellenbosch, South África e ⁵Plant Protection Research Institute, Pretoria, 0001, South África), em seu artigo “**Biological Control of Alien, Invasive Pine Trees**”, (***Pinus* species**) in South Africa”, publicado em *Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds* (4-14 July 1999, Montana State University, Bozeman, Montana, USA, descrevem um ambicioso programa de longo alcance, o “Working for Water”, cujo custo é avaliado em US\$70 milhões por ano e empregando cerca de 42.000 pessoas, tendo objetivos fortemente conservacionistas e a meta de aumentar o suprimento de

água para a África do Sul. O programa pretende aumentar as descargas fluviais pela remoção das espécies arbóreas invasivas, especialmente das espécies de *Pinus*, das bacias e dos cursos fluviais.

No caso do Rio Grande do Sul, talvez nem seja necessário recorrer à literatura científica para argumentar sobre a capacidade evapotranspiradora do Eucalipto, pois a sabedoria popular do nosso homem do campo sabe há muito tempo, desde que trouxeram as primeiras mudas da espécie exótica da Austrália, que para secar um banhado, nada é mais eficaz do que plantar eucaliptos.

A capacidade do Eucalipto em secar o solo já foi aproveitada em vários lugares onde havia conveniência em secar banhados para os mais diversos fins. Talvez o exemplo mais representativo seja o caso da empresa paulistana fundada em 1912 com o nome de "*City of São Paulo Improvements and Freehold Land Company Limited*", a Companhia City, como ficou conhecida. A empresa contratou os urbanistas ingleses BARRY PARKER e RAYMOND UNWIN para o projeto de um bairro que ficaria conhecido como Jardim América. Previamente a isso, a Cia. City havia adquirido duas áreas que totalizavam aproximadamente 960.000 m² e localizadas na antiga Chácara Bela Veneza e na Freguesia da Consolação que eram áreas inóspitas e inundadas em boa parte do ano por estarem situadas na várzea do Rio Pinheiros. Para drenar as terras próximas constantemente alagadas, a partir de 1927 foram plantados milhares de eucaliptos, que em poucos anos cumpriram a sua missão. Transformaram as áreas pantanosas influenciadas pelas enchentes do rio Pinheiros em bairros de grande valor e alta qualidade urbanística – o Jardim Europa e o Jardim América. Algumas destas árvores ainda estão lá testemunhando seu papel do passado.

Nem todas as infestações com plantas alienígenas usam mais água do que a vegetação natural que substituíram, porém, como regra geral, segundo os mesmos autores, árvores utilizam mais água do que ervas e arbustos (BOSCH E HEWLETT 1982; DYE 1988; DYE 1996; SMITH E SCOTT 1992). O maior impacto ocorre quando a vegetação periodicamente dormente é substituída por plantas sempre-verdes. Assim, nas regiões onde a paisagem herbácea ou arbustiva é invadida por espécies alienígenas, a utilização geral da água pela vegetação cresce, deixando menos água para os rios. Os experimentos dos autores foram realizados em regiões com elevados índices de pluviosidade, onde campos herbáceos e arbusivos foram florestados com *Pinus* e *Eucalyptus*. Alguns exemplos típicos dos resultados incluem 82% de redução da descarga fluvial no KwaZulu-Natal Drakensberg, 20 anos após plantações com *Pinus* (vide Bosch 1979); 55% de redução do volume dos rios das bacias da Província Fitogeográfica do Cabo no Western Cape, 23 anos após o plantio de *Pinus* (vide

van Wyk 1987); e morte total de rios seis a doze anos após a substituição de campos herbáceos e arbustivos por plantações de *Pinus* e de *Eucalyptus* na Mpumalanga Province (VAN LILL *et al.* 1980).

Por todas as razões acima expostas, só cabe aprovar e respeitar os critérios adotados pelos técnicos do Estado, que definiram cinco (05) níveis de deficiência hídrica no verão – que é o período mais crítico – ou seja, (1) muito baixa, (2) baixa, (3) média, (4) alta e (5) muito alta. Deficiência muito alta ocorre, por exemplo, na maior parte da unidade de paisagem PC4, abrangendo o planalto de Uruguaiana e o divisor de água das bacias do Quaraí e do Ibicuí. Entre as várias restrições às lavouras de árvores apontadas pelo ZAS, destaca-se a definição normativa de que são excluídas de plantações florestais as áreas de butiazais e as várzeas dos rios Quaraí e Ibicuí e ainda, só serão admitidas plantações florestais nesta Unidade de Proteção Natural, em forma de capões, de no máximo 5 hectares.

Na metade sul do estado, a deficiência hídrica é igualmente alta, em parte das UPNs PS2 (Lavras do Sul e norte dos municípios de Dom Pedrito e Bagé), PS3 (Borda Norte do Escudo riograndense) e PS5 (parte central do Escudo riograndense), o que também gerou restrições ao plantio indiscriminado, de acordo com o ZAS.

Pode-se prever que plantações de eucaliptos nesta UPN que ultrapassem as restrições apontadas pelo ZAS, poderão resultar em perdas altamente significativas das reservas de água no solo da região, com prejuízos irreparáveis para o futuro das paisagens e principalmente, para a retomada das atividades agro-pastoris pós silvicultura.

O Dr. CARLOS PEREZ ARRARTE, em sua obra sobre as plantações florestais no território uruguaio e os impactos sobre o ciclo da água, comenta : “ *Esta plantación artificial, tiene por lo tanto una biología completamente diferente al campo natural original, como se infiere observando una plantación de eucaliptus o un campo natural. La masa de follaje sobre la tierra, el sistema radicular, la tasa de crecimiento, las comunidades de especies vegetales y animales que integran el agrosistema, el consumo de nutrientes, las relaciones e intercambios con la atmósfera, los ciclos de nutrientes, de energía, de carbono, de agua. Por lo tanto, es previsible que existieran modificaciones significativas en el ciclo hidrológico de las plantaciones forestales, en relación al evidenciado por el sistema de la pradera bajo pastoreo original que la plantación estaba sustituyendo* “.

A Dr^a LUIZA CHOMENKO, pesquisadora do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, analisando as mudanças que têm ocorrido na Pampa em função do novo sistema de produção, destaca que haverá consequências do novo modelo, especialmente relacionadas com :... ” *troca da composição original de flora e fauna; mudam*

dinâmicas de funcionamento dos ecossistemas; rompem-se ciclos de desenvolvimento das espécies, comunidades e ecossistemas, com efeitos diretos nos habitats e eventuais corredores, que originalmente permitiriam uma troca de bagagem gênica entre os seres vivos que ocupavam estes espaços; perda de espécies nativas importantes, muitas delas de importância global, considerando-se distintos aspectos; perda de utilização sustentável de organismos da biodiversidade nativa local. A alteração em aspectos de cunho biótico implica a transformação do comportamento das populações humanas residentes na região, visto que é uma característica regional a integração estreita do ser humano com a natureza. Esta mudança comportamental leva há novos fatores que influenciam a própria cultura, podendo induzir à perda da identidade cultural destas populações humanas. Há que se salientar que esta situação pode levar à redução da auto-estima das pessoas que tiveram seus vínculos tradicionais rompidos, inclusive colocando em risco a própria figura do "gaúcho", que é um tipo humano mundialmente conhecido e admirado”.

Em síntese, pode-se afirmar, resgatando os objetivos específicos definidos no ZAS, que a não observância das restrições apontadas, afetará os recursos hídricos, prejudicará a qualidade dos solos, trará desequilíbrio aos ecossistemas e às funções ambientais, reduzirá a diversidade biológica, prejudicará a estrutura e as funções dos espaços naturais remanescentes no Estado, causará prejuízos irreparáveis à conservação do patrimônio genético, arqueológico, paleontológico, histórico, social e turístico do estado e falhará como alternativa de diversificação das atividades produtivas locais.

O respeito às diretrizes do Zoneamento elaborado pelos órgãos técnicos do governo resta como única alternativa para a compatibilização das atividades da silvicultura com os princípios do desenvolvimento sustentável, capaz de assegurar a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- ARRARTE, C.P. 2007 **Plantaciones Forestales e impactos sobre el ciclo del agua. Un análisis a partir del desarrollo de las plantaciones forestales en Uruguay.** Edición: Hersilia Fonseca. 56p.
- BILENCA, D. & MIÑARRO, F. 2004. **Identificación de áreas valiosas de pastizal en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil.** Buenos Aires. Fundación Vida Silvestre Argentina. 323p.

- BOLDRINI, I.I. (org.). 2006 **Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias**. In: Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Relatório Final. Brasília: MMA/SBF.
- BOLDRINI, I.I. 2007 Bioma: Pampa. *Opiniões – Sobre as Florestas Nativas Brasileiras*, março/maio, 2007, p.24
- Brites, R. M. de; Baumgarten, J.E.; Castella, P.R.; Cullen Jr., L.; Faria, D.M.de; Felfili, J.; Fernandes, R.V.; Fonseca, G.A.B.de; Landau, E.C.; Lima, J.F.; Morato, M.I.; Ortiz, J.V.; Pádua, S.M.; Radomski, M.I.; & Sampaio, A.B. 2003 **Manejo do Entorno** in Fragmentação de Ecossistemas – Causas, Efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas, Biodiversidade (Ministério do Meio Ambiente) **6**(14):347-365.
- Chomenko, L. **O pampa no atual modelo de desenvolvimento econômico**.p.22-30, IN:IHU ONLINE • WWW.UNISINOS.BR /IHU , SÃO LEOPOLDO, 7 DE AGOSTO DE 2006
- Goetze, Márcia e Thomé, Gladis C.H. 2004 Efeito alelopático de extratos de *Nicotiana tabacum* e *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de três espécies de hortaliças”, *Revista Brasileira de Agrociência*, **10**(1):43-50, jan-mar, 2004
- Hasenack, H. (org.) **Mapeamento da cobertura vegetal do Bioma Pampa**. In: Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Sumário Executivo do mapeamento da cobertura vegetal dos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF. 2006.
- IBGE. 2006. Censo agropecuário 1995-1996. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>
- Jackson, Robert B., Esteban G. Jobbágy, Roni Avissar, Somnath Baidya Roy, Damian J. Barrett, Charles W. Cook, Kathleen Farley, David C. Le Maitre, Bruce A. McCart e Brian C. Murray 2005 Trading Water for Carbon with Biological Carbon Sequestration *SCIENCE*, (American Association for the Advancement of Science (AAAS)), **310**:1944-1947.
- Larcher, Walter 1986 **Ecofisiologia Vegetal**. Ed.Pedagógica e Universitária, São Paulo, SP, 319 p., trad. da 4ª edição alemã de Ökologie der Pflanzen, 1984, Ed.Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart
- Le Maitre, D.C., B.W. van Wilgen, C.M. Gelderblom, C. Bailey, R.A. Chapman e J.A. Nela 2002 Invasive alien trees and water resources in South Africa: case studies of the costs and benefits of management. *Forest Ecology and Management* **160**:143–159
- Moran, V. C., J. H. Hoffmann, D. Donnelly, B. W. van Wilgen e H. G. Zimmermann 1999 Biological Control of Alien, Invasive Pine Trees, (Pinus species) in South Africa, Proceedings of the *X International Symposium on Biological Control of Weeds* 4-14 July 1999, Montana State University, Bozeman, Montana, USA
- Nabinger, C. **Princípios de manejo e produtividade de pastagens**. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, **3**, 1998, Canoas, RS. *Anais...* Canoas: ULBRA. p.54-107. 1998.
- Nabinger, C.; Moraes, A.; Maraschin, G. Campos in southern Brazil. In: Lemaire et al. (ed.) **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. Wallingford: CABI Publishing. 2000. p.355-376.
- Pellegrini, L.G.; Nabinger, C.; Neumann, M. 2005a Efeito inicial de diferentes métodos de controle de plantas indesejáveis em pastagem natural. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 42^a, 2005, Goiânia. *Anais...Goiânia:SBZ..* CD-ROM.

- PELLEGRINI, L.G.; NABINGER, C.; NEUMANN, M. et al. 2005b **Freqüência dos componentes da pastagem nativa da transição da Serra do Sudeste e Depressão Central do Rio Grande do Sul, submetida a diferentes métodos de controle de espécies indesejáveis.** In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 42^a, 2005, Goiânia. **Anais...Goiânia:SBZ.. CD-ROM.**
- ROSCOE, B. E BROCKMAN, J.S. **The availability of phosphate reserves in permanent grassland.** In: INT. GRASSLD. CONGR., 8^o, Reading, England, 11-21/06/1960. **Proceedings... Hurley, Berkshire. p. 249-251. 1961.**
- ROSENGURT, B. **Tablas de comportamiento de las especies de plantas en campos naturales en el Uruguay.** Montevideo: Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica, 1979. 86p.
- ROSITO, J.M. E MARASCHIN G.E. 1984 Efeito de sistemas de manejo sobre a flora de uma pastagem. *Pesq. Agropec. Bras.*, **19**:311-316
- SANT'ANNA, D.M.; SANTOS, R.J. **Tecnologias e competitividade dos sistemas de produção: existem oportunidades.** In: Gotshall, C.; Silva, J.L.S. (org.). 2006 CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE. Ênfase Reflexões sobre sistemas de produção animal competitivos, 16^o, **Anais....** Canoas: ULBRA, p. 5-47..
- SCOTT, DAVID F. E W.LESCH 1997 Streamflow responses to afforestation with Eucalyptus grandis and Pinus patula and to felling in the Mokobulaan experimental catchments, South África, *Journal of Hydrology* **199**:360-377
- SEBRAE/SENAR /FARSUL. **Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul.** Relatório. Porto Alegre: SENAR . 2005. 265p.
- SOARES, A.B; CARVALHO, P.C.V.; NABINGER, C. *et al.* 2005Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. *Ciência Rural*, Santa Maria, **35**(5):1148-1154
- SOARES, A.B; **Efeito da Alteração da Oferta de Matéria Seca de uma Pastagem Natural sobre a Produção Animal e a Dinâmica da Vegetação.** 186 f. 2002.Tese (Doutorado em Zootecnia - Programa de Pós Graduação em Zootecnia). Faculdade de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre,
- SOUZA, A.G. DE. **Evolução da produção animal da pastagem nativa sob pastejo contínuo e rotativo.** 160 f. 1989 Dissertação (Mestrado em Fitotecnia, Área de Concentração Plantas Forrageiras). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do sul, Porto Alegre.
- SUERTEGARAY, D. M. A. 1998. **Deserto Grande do Sul: controvérsia.** Porto Alegre: 2^a edição. Editora da Universidade. p 109.
- PAULINO, V. T.; SANCHEZ, M. J. F.; WERNER, J. C; GONÇALVES, M. A. Z. 1987 Efeito alelopático do *Eucalyptus* no desenvolvimento de forrageiras. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, **62**:17-35

Porto Alegre, 29 de maio de 2007

Prof. *Dr.rer.nat* LUDWIG BUCKUP,
Biólogo
Prof.Titular aposentado
Departamento de Zoologia
Instituto de Biociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a.Dr^a.DIRCE SUERTEGARAY,
Geógrafa
Prof.Titular
Departamento de Geografia
Instituto de Geociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof.Dr.CARLOS NABINGER,
Engenheiro Agrônomo
Prof. Adjunto
Departamento de Plantas Forrageiras e
Agrometeorologia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof.Dr.PAULO BRACK, Biólogo
Prof.Adjunto
Departamento de Botânica
Instituto de Biociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a.Dr^a.ILSI IOB BOLDRIN, Bióloga
Prof.Adjunto
Departamento de Botânica
Instituto de Biociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. ANTONIO EDUARDO LANNA
Engenheiro Civil
Prof.Titular aposentado,
Colaborador/UFRGS em Recursos Hídricos
Consultor na área de Recursos Hídricos de
Entidades Nacionais e Internacionais.
Pecuarista no 2^o Distrito de Lavras do Sul,
associado a Associação dos Produtores do
Pampa Gaúcho.

Prof.Dr.VALÉRIO DE PATTA PILLAR,
Engenheiro Agrônomo
Professor Titular
Departamento de Ecologia
Instituto de Biociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a. Dr^a. GEORGINA BOND BUCKUP
Bióloga
Prof.Titular aposentado
Departamento de Zoologia
Instituto de Biociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul