



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1806-9193

Julho, 2009

versão
ON LINE

Documentos 255

Caracterização da Bacia Hidrográfica Mirim São Gonçalo e o Uso dos Recursos Naturais

Editor Técnico

Lilian Terezinha Winckler Sosinski

Pelotas, RS
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária-Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia
Membros: José Carlos Leite Reis, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen,
Luis Antônio Suinta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane
Rodrigues Congro Bertoldi e Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Suplentes: Márcia Vizzotto e Beatriz Marti Emygdio

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos
Editoração eletrônica: Oscar Castro
Arte da capa: Oscar Castro

1ª edição

1ª impressão (2009): 50 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Sosinski, Lillian Terezinha Winckler.

Caracterização da Bacia Hidrográfica Mirim - São Gonçalo e o uso dos recursos naturais / Lillian Terezinha Winckler Sosinski. – Pelotas: Embrapa – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.
35 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 255).

ISSN 1516-8840

Recurso natural - Disponibilidade de água - Uso da água - Agroecossistema - Aspecto sócio-econômico. I. Título. II. Série.

CDD 333.91

Autor

Lilian Terezinha Winckler Sosinski
Eng. Agrôn. Dr.(a) em Ecologia
Embrapa Clima Temperado
Caixa Postal 403. 96001-970 Pelotas, RS
(lilianws@cpact.embrapa.br)

Apresentação

As preocupações mundiais com questões ambientais, como desmatamento, perda de biodiversidade, mudanças climáticas e usos inadequados de recursos naturais, têm levado à busca de alternativas para minimizar impactos das atividades humanas. Para a agricultura, essa realidade não é diferente, sendo que práticas conservacionistas de manejo, bem como utilização adequada dos recursos disponíveis são pesquisadas e fomentadas. Para tanto, o conhecimento dos ambientes naturais é fundamental.

A Embrapa Clima Temperado vem desenvolvendo trabalhos de pesquisa buscando incentivar a produção, sem perder de vista a manutenção dos ambientes naturais, a fim de promover a sustentabilidade sob diferentes aspectos. A fim de contribuir com o conhecimento dessa região, essa publicação traz uma revisão de diversos trabalhos, permitindo a agregação de informações sobre a bacia hidrográfica Mirim-São Gonçalo, área importante tanto do ponto de vista produtivo, como no caso da produção arroseira, onde nessa bacia hidrográfica é produzida cerca de 15% da produção de arroz do RS, como do ponto de vista ambiental, onde se destacam ambientes de áreas úmidas, locais de migração de aves aquáticas, e do bioma pampa, um ambiente ainda pouco conhecido e preservado. Neste trabalho são caracterizadas as principais atividades produtivas desenvolvidas, o ambiente natural da região e os

principais conflitos ali existentes, informações essenciais para a proposição de pesquisas que levem ao desenvolvimento de práticas agrícolas sustentáveis.

Waldyr Stumpf Junior
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

| | |
|---|----|
| Caracterização da Bacia Hidrográfica Mirim São Gonçalo e o Uso dos Recursos Naturais | 9 |
| Introdução | 9 |
| Área | 10 |
| Recursos naturais | 11 |
| Sistemas Naturais | 14 |
| Características Socioeconômicas | 23 |
| Agroecossistemas | 24 |
| Agroecossistemas e uso dos recursos | 26 |
| Referências | 28 |

Caracterização da Bacia Hidrográfica Mirim São Gonçalo e o Uso dos Recursos Naturais

Lilian Terezinha Winckler Sosinski

Introdução

A bacia hidrográfica Mirim - São Gonçalo apresenta paisagens, topografia tipos e usos do solo muito diversos. Na sua região de abrangência existem duas universidades federais, uma unidade da Embrapa, uma unidade da Fepagro, além de diversas instituições universitárias privadas e ONG's que realizam estudos os quais enriquecem as informações dessa região. Apesar do grande conhecimento gerado na região da bacia hidrográfica Mirim - São Gonçalo, a integração dos conhecimentos sobre os sistemas naturais e os agroecossistemas ainda é insuficiente.

Esse documento tem por objetivo integrar informações, a fim de auxiliar estudos sobre interações entre os recursos naturais e agroecossistemas. Dessa forma, foi feita uma caracterização da região estudada, através de levantamento bibliográfico, levando em conta aspectos do ambiente natural e do sistema antrópico, que através da sua intersecção permitirão vislumbrar as características gerais da bacia hidrográfica. Para tanto bacia

hidrográfica é caracterizada pela sua área, os recursos naturais ali existentes e os sistemas naturais são descritos, com breve relato da biodiversidade. Do ponto de vista antrópico, são abordadas as principais características socioeconômicas, e breve descrição dos principais agroecossistemas presentes na região, levando ao uso dos recursos naturais.

Área

A bacia hidrográfica Mirim São Gonçalo faz parte da região hidrográfica do Atlântico Sul. Por ter suas águas provenientes também do Uruguai, é uma bacia transfronteiriça. De acordo com a Agência da Lagoa Mirim (Fonte: <http://alm.ufpel.edu.br/>), a bacia hidrográfica da Lagoa Mirim corresponde a uma superfície de aproximadamente 62.250 km², dos quais 29.250 km² (47%) em território brasileiro e 33.000 km² (53%) em território uruguaio.

No Brasil localiza - se entre as coordenadas geográficas 31°30'a 34°35' de latitude Sul e Sul e 53°31'a 55°15'de longitude Oeste, sendo constituída pelos municípios de Aceguá, Arroio do Padre, Arroio Grande, Candiota, Canguçu, Capão do Leão, Cerrito, Chuí, Herval, Hulha Negra, Jaguarão, Morro Redondo, Pedras Altas, Pedro Osório, Pelotas, Pinheiro Machado, Piratini, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar e Turuçu (DRH, 2007).

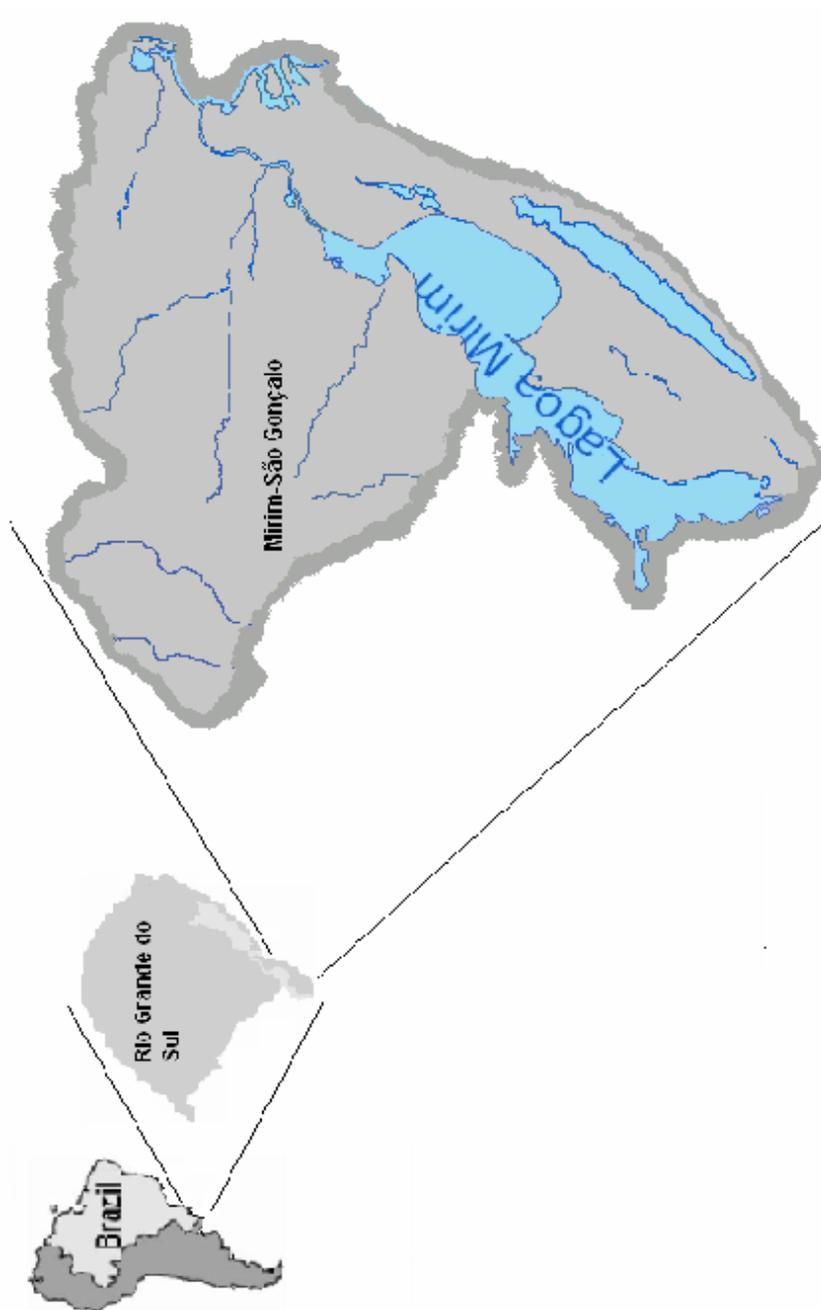


Figura 1. Bacia Hidrográfica Mirim São Gonçalo. Esquema de Lilian T. Winckler Sosinski

Recursos Naturais

A bacia se caracteriza por três tipos básicos de paisagem, sendo essa formada em função de aspectos geomorfológicos de acordo com UNIVERSIDADE (2005).

- 1 - Zona litorânea: essa parte da paisagem está inserida na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, que é uma extensa área sedimentar, geologicamente recente, com cerca de 70 Km de largura, com 650 Km de extensão, com acúmulo de espessas seqüências sedimentares, entrando no continente até as áreas elevadas do Escudo Cristalino Pré-Cambriano. A porção superficial desses depósitos é resultado da migração de diversos ambientes sedimentares, em resposta às variações relativas do nível do mar como consequência dos fenômenos eustáticos atuantes desde o Terciário até hoje (TAGLIANE, 2002).
- 2 - Na parte oeste, a bacia está assentada sobre rochas de formação sedimentar (Bacia do Paraná). As terras baixas, com altitudes entre 0 e 200 m, apresentam relevo de coxilhas suaves e planícies fluviais que constituem a depressão periférica. Esse domínio estende-se num estreito corredor em direção a oeste, até a fronteira com o Uruguai, conectando-se com o pampa argentino. Coberta de matas e campos, a depressão periférica é formada por rochas sedimentares paleozóicas e mesozóicas da bacia do Paraná, que são mais antigas do que as rochas do platô. Morros com formas tabulares e cônicas, de diversas altitudes, sobressaem-se das terras baixas mais desgastadas e testemunham as posições anteriores da linha de escarpa, que ainda recua devido aos incessantes processos erosivos atuantes nas terras altas (MENEGAT, 1998).
- 3 - Nas áreas correspondentes à Encosta do Sudeste é formada por rochas do embasamento cristalino e com relevo mais movimentado, onde evidencia-se o escudo sul-riograndense. Trata-se de um planalto formado por rochas ígneas metamórficas e sedimentares de idades que vão do

Arqueano (2,2 Ga., a mais antiga do estado) ao Cambriano (500 Ma.). As formas do relevo, que variam desde coxilhas, morros, pontões e cristas até chapadas, são cobertas de savanas e matas e possuem altitude de até 599 m (MENEGAT, 1998).

Os solos da região foram descritos por (CUNHA e SILVEIRA, 1996 a e b; CUNHA et al. 1997 a,b, CUNHA et al. 1998 a,b, CUNHA et al. 1996 a,b,c,d e CUNHA et al. 1999). De acordo com os autores, de forma geral, na bacia Mirim São Gonçalo, os solos da parte alta são podzólico bruno-acinzentado, regossolo, litossolo, podzólico vermelho-amarelo, ocorrendo em partes dos municípios de Pelotas, Piratini, Candiota (região norte-nordeste), Arroio Grande, Canguçu, Herval, Capão do Leão, Pinheiro Machado e Hulha Negra. Ainda em Hulha Negra, as áreas de terras negras aplainadas, apresentam solos profundos imperfeitamente drenados, muito suscetíveis à erosão (Brunizem vértico, Brunizem planossólico vértico, fase hidromórfica, Vertissolo, fase iluvial-hidromórfica e Brunizem, fase hidromórfica). Em áreas de altitude intermediárias encontram-se os solos podzólico vermelho-amarelo, podzólico bruno-acinzentado e brunizem, e principalmente nos topos das colinas aparecem brunizem vértico, fase hidromórfica, vertissolo, fase iluvial hidromórfica, solos litólicos vérticos e glei húmico vértico. A área mais a leste e sudeste da bacia apresenta grandes planícies, que ocupam grandes áreas dos municípios de Arroio Grande (38,7%), Capão do Leão (45,96%), Pelotas (29,1%), Santa Vitória do Palmar (53,97%), Jaguarão (86,9%), Rio Grande (31,7%), as quais apresentam solos brunizem planossólico transicional a podzólico bruno-acinzentado planossólico, planossolo, glei húmico e pouco húmico e solonetz, podzólico vermelho-amarelo plíntico distrófico e eutrófico e planossolo distrófico e eutrófico. Frequentemente estes solos apresentam drenagem deficiente, sendo em muitos locais presentes camada de argila alcalina, a qual através de irrigação freqüente pode conduzir à salinidade. As áreas de planícies inundáveis apresentam solos aluvial, glei húmico, glei pouco húmico, podzol hidromórfico, solo orgânico

tiomórfico, solonchak e podzol hidromórfico. Constituem as áreas ao longo dos rios, mas destacam-se os municípios junto à planície costeira com grandes áreas em planícies inundáveis como Pelotas (15,6%), Arroio Grande (21,4%), Capão do Leão (27,91%), Santa Vitoria do Palmar (46,03%), Jaguarão (13,10%), Rio Grande (69,0%).

Os recursos hídricos da região da bacia hidrográfica são ressaltados pela sua abundância, revelada na planície costeira pela grande quantidade de áreas úmidas e lagoas, destacando-se a lagoa Mirim, com 3500 km² e a lagoa Mangueira, com 800 km² (ESTEVEZ, 1998).

Por possuir grande área na planície costeira, com baixa declividade, a bacia hidrográfica Mirim São Gonçalo não apresenta rios muito representativos. Destacam-se aqui o canal São Gonçalo, que liga a Lagoa Mirim à Lagoa dos Patos e os rios Piratini e Jaguarão. As sub-bacias hidrográficas da bacia Mirim São Gonçalo são do canal São Gonçalo, do rio Jaguarão, do Arroio Grande e do litoral (UNIVERSIDADE, 2005).

A disponibilidade hídrica da região é considerada média quando comparada com as outras bacias do Estado (DRH, 2007), sendo a vazão média anual da bacia de 395,91 m³/seg. A vazão média de verão é de 208,60 m³/seg, enquanto a demanda hídrica média anual é de 77,17 m³/seg, sendo no mês de janeiro, período de grande demanda devido à irrigação nas lavouras orizícolas, de 273,90 m³/seg.

Em março de 2006 foi instituído o Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo, que tem como sede a Agência da Lagoa Mirim. Através dos Comitês de Bacias, conforme previsto pela Lei das Águas Estadual (Lei nº 10.350, de 30 de Dezembro de 1994), os corpos d'água serão enquadrados em classes de uso e esse uso será cobrado, cabendo ao comitê o estabelecimento dos valores. Na bacia hidrográfica Mirim São Gonçalo destaca-se a existência da Barragem do Chasqueiro e da Barragem Eclusa do

Canal São Gonçalo, as quais foram construídas pela SUDESUL e que agora pertencem a Agência da Lagoa Mirim, que é ligada à UFPel.

A Barragem Eclusa tem importante papel na regulação de águas da bacia, pois tem por objetivo impedir o ingresso de água salinizada no canal São Gonçalo. Esse ingresso de água salina é influenciado por intensidade das chuvas, a direção e força dos ventos e a interação entre eles (VAZ et al, 2006). Dessa forma é uma obra que tem grande importância para a manutenção dos sistemas de produção orizícolas ao sul do canal São Gonçalo, bem como fornecimento de água doce para a cidade de Rio Grande.

Sistemas Naturais

Os sistemas naturais são o reflexo da disponibilidade de recursos naturais e da biodiversidade disponível na área. De maneira geral podem ser separadas duas paisagens bem distintas.

A primeira é a planície costeira, que abrange as marismas, dunas, campos litorâneos, matas, banhados e estuários (BARENHO, 2005). Destes ambientes, os banhados, lagoas e áreas úmidas associadas são uma importante fração da paisagem. As áreas úmidas no passado eram consideradas áreas potencialmente drenáveis, devido à sua insalubridade (BURGER, 2000). O desconhecimento da importância das áreas úmidas e a dificuldade de delimitação (SILVA et al., 2004; SILVA e TAVARES, 2007) destas, bem como de sua definição, levou a muitas perdas em área desse ecossistema. Uma definição adequada desse ecossistema é apresentada por Paz (2003): "áreas que são inundadas ou saturadas por água superficial ou subterrânea, com uma frequência e duração suficiente para suportar (e que sob condições normais suporta) a predominância de vegetação tipicamente adaptada à vida em condições de solo saturado, devendo possuir, ao menos, uma

das seguintes propriedades: (i) o solo suporta, predominantemente, macrófitas aquáticas, pelo menos periodicamente; (ii) o substrato é, predominantemente, solo hídrico não drenado; (iii) a cada ano, o substrato é saturado ou coberto por águas rasas por algum período, durante a época de crescimento dos vegetais.”

A importância dos banhados pode ser descrita pela sua função no ambiente, como a de armazenamento de água, proteção contra enchentes, controle da erosão e estabilização da linha da costa, recarga de água subterrânea, descarga de água subterrânea, retenção de nutrientes, retenção de sedimentos, retenção de poluentes e estabilização do clima local (RAMSAR, 2006). Por essa razão são áreas com grande biodiversidade e produção primária.

Os banhados apresentam predominância de vegetação herbácea, e campos úmidos associados, sendo esses campos habitat preferenciais de butiazais (BURGER, 2000). Nesse ambiente se encontram as Unidades de Conservação do Banhado do Taim e a Reserva Biológica do Mato Grande, que ainda não está implantada. As duas unidades encontram-se na reserva da biosfera de domínio da Mata Atlântica, ampliada em 1997, como forma de integrar esses ambientes, de grande diversidade biológica, aos “humedales” uruguaios (MARCUSO et al., 1998), os quais desde a década de 70 fazem parte da Convenção de Ramsar. Devido à importância de tais ambientes, desde 2000 vem sendo desenvolvido um projeto ecológico de longa duração (PELD) sob coordenação do prof. David da Motta Marques (UFRGS), junto à estação ecológica do Taim, em convênio com a Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB-RS) e com a FURG (<http://galileu.iph.ufrgs.br/peld/>), visando o conhecimento do sistema hidrológico do Taim.

Ainda na planície costeira, aparecem as marismas, ecossistemas costeiros intermareais, dominados por vegetação herbácea halófitas, que aparecem devido às baixas temperaturas do inverno e amplitude térmica ao sul de Santa Catarina, as

quais impedem o crescimento do mangue. Na região da bacia hidrográfica Mirim São Gonçalo as marismas aparecem no estuário da lagoa dos Patos e do arroio Chuí. Próximo a costa, as dunas também são sistemas diferenciados e com uma biodiversidade característica (BURGER, 2000, FUNDAÇÃO 2002, SEELIGER et al., 2004).

Aves, muitas das quais migratórias, jacarés e mamíferos, entre outros, compõe a fauna terrestre da região. Breves relações da biodiversidade presente nas áreas úmidas, lagoas e sistemas associados da planície costeira é encontrada em Marcuzzo et al. (1998), Burger (2000), FUNDAÇÃO (2002), Seeliger et al. (2004) e na página do programa Costa Sul, coordenado pela FURG (http://www.costasul.furg.br/plano_ambiental/index.html) . Uma leitura da paisagem do município de Santa Vitória do Palmar é encontrado em Nicola (2002).

Em direção a oeste, a paisagem da bacia hidrográfica Mirim São Gonçalo se modifica gradualmente, sendo os campos sulinos a paisagem predominante. Considerados um bioma (Bioma Pampa), os campos sulinos, erroneamente considerados áreas que foram desmatadas (PILLAR et al., 2006), são ricos em flora e fauna própria, porém com biodiversidade ainda pouco conhecida. De acordo com Rio Grande do Sul (2005), uma parte da bacia hidrográfica Mirim São Gonçalo está inserida entre as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade no Estado, encontrando-se esta no município de Pinheiro Machado. Tal região caracteriza-se por grande endemismo, apresentando inverno com temperaturas baixas e verão muito seco.

A bacia hidrográfica pode ainda ser dividida em unidades de paisagem menores, como feito por FEPAM (2007a), que dividiu a bacia hidrográfica Mirim São Gonçalo em doze unidades de paisagem. As características das unidades de paisagem inseridas na bacia em questão são, de acordo com FEPAM (2007b) as seguintes:

PL2: região caracterizada como restinga da planície lagunar costeira, composta por dunas costeiras, campos arenosos, banhados e lagoas costeiras. Apresenta vegetação predominantemente herbácea, apresentando marismas próximas a Rio Grande.

PL4: Zona de contato entre a Planície Costeira e o Escudo Sul-rio-grandense. Altitudes inferiores a 50m, desaguardo importantes rios como o Camaquã e Jaguarão, além de inúmeros arroios e pequenas lagoas, compondo uma área de características úmidas (banhados) e matas paludosas. A vegetação de restinga apresenta-se ao longo da Laguna dos Patos e no sentido Oeste, salienta-se a topografia ondulada marcando o início do Escudo Sul-rio-grandense. Esta Unidade apresenta ambientes alterados pela ação antrópica, embora nos pontais e margem da Laguna dos Patos e Lagoa Mirim, especialmente no complexo da Lagoa Pequena. Registro de 2 espécies da fauna ameaçada de extinção. salientando-se a presença do lagarto *Liolaemus arambarensis*. Destaca-se nesta unidade de paisagem natural algumas das principais áreas de reprodução conhecidas de *Circus cinereus* (gavião-cinza).

PL6: Corresponde à região da várzea do canal São Gonçalo, caracterizada pela presença de banhados e campos inundáveis com diferentes fisionomias e capões de mata, que ligam a Laguna dos Patos com a Lagoa Mirim. Caracteriza-se por visadas amplas tendo como principais elementos paisagísticos os banhados e áreas úmidas. Abrigando populações expressivas de aves ameaçadas e endêmicas, sendo indicada como Área de importância para a conservação da avifauna. Registro de uma espécie da fauna ameaçada de extinção. Destaca-se nesta unidade de paisagem natural algumas das principais áreas de reprodução conhecidas de *Circus cinereus* (gavião-cinza).

PL7: região que compreende a faixa arenosa entre as lagoas Mirim e Mangueira, composta por campos secos e banhados, com destaque ao complexo do Banhado Del Rei. apresenta campos bem conservados, banhados e remanescentes de

palmares, tendo vegetação herbácea como predominante e alto potencial eólico. Abriga sítios paleontológicos e tem registro de ao menos duas espécies de fauna ameaçadas de extinção incluídas na Lista vermelha de espécies ameaçadas, sendo elas o tuco-tuco (*Ctenomys minutus* e *Ctenomys flamarioni*), além de ser uma das principais áreas de reprodução conhecidas de *Circus cinereus* (gavião-cinza).

PL8: região da Planície Costeira entre a desembocadura da Laguna dos Patos e a Estação Ecológica do Taim, caracterizada pela seqüência de cordões litorâneos (cavas e cristas) composta por banhados e campos litorâneos, dispostos alternadamente sob a forma de faixas paralelas ao mar, resultante de pequenas oscilações do nível do mar em período de regressão marinha. Dentre as áreas de banhado destaca-se a área do Banhado do Maçarico, com presença de turfeiras, vegetação palustre e manchas de matas paludosas e fauna associada. Região de extrema importância ecológica e de alta relevância para a conservação da biodiversidade das zonas costeiras e marinhas, tendo registro de grande número de espécies da avifauna aquática e campestre ameaçadas em nível global, sendo indicada como Área Importante para a Conservação das Aves. Registro de grande número de espécies da avifauna aquática. É uma das principais áreas de reprodução conhecidas de *Circus cinereus* (gavião-cinza), e apresenta registro de uma espécie da flora ameaçada de extinção.

PS2: pequena área dessa unidade de paisagem encontra-se na bacia Mirim São –Gonçalo. A vegetação predominante é a Estepe Gramíneo Lenhosa com e sem Floresta de Galeria; ocorrendo pequena área de Estepe Arbórea. Presença de campos nativos secos rupestres. A topografia é suavemente ondulada, com altitudes que variam de 100m a 600m, com predomínio das altitudes entre 200m e 400m. Dos 45 registros da flora ameaçada de extinção, 39 correspondem a cactáceas associadas a ambientes rochosos e aos campos.

PS4: Corresponde à escarpa leste do Escudo rio-grandense,

com paisagens marcadas pela presença de morros, rios e florestas. Apresenta fragmentos remanescentes da Floresta Estacional, compostos por vegetação secundária, situada nas áreas mais íngremes e às margens dos cursos d'água; Apresenta 12 registros de flora ameaçada, sendo que o único registro da espécie *Valeriana bornmuelleri*. Apresenta sete registros de espécies ameaçadas de extinção sendo os mamíferos o grupo mais numeroso.

PS5: Corresponde à região central do Escudo rio-grandense caracterizada pela topografia ondulada a fortemente ondulada, coberta por campos e mata de galeria ao longo dos rios. Rede hídrica representada pelas nascentes e arroios que deságuam no canal São Gonçalo, com trecho na bacia do Camaquã. Encontra-se em uma área importante para a conservação das aves, sendo indicada como uma IBA-Birdlife Internacional, sendo a principal área de ocorrência do cardeal amarelo *Gubernatrix cristata*.

PS6: Corresponde à região de afloramentos rochosos representado por um conjunto de coxilhas da borda sudoeste do Escudo Sul-rio-grandense, caracterizada pela topografia ondulada, de coxilhas com altitudes de 200 a 400 m e picos que chegam a 600m, denominada "Coxilha das Pedras Altas". Zona de nascentes dos rios Camaquã, Jaguarão e Piratini. Vegetação de Estepe Gramíneo Lenhosa com floresta de galeria. Apresenta áreas de campos nativos e campos secos rupestres de importância para a conservação, indicadas pelo Projeto Pastizales. Parte da área desta Unidade também é indicada como uma Área de Importância para a Avifauna – IBA, com espécies ameaçadas em nível global. Cerca de um quarto da área deste unidade de paisagem natural apresenta alto risco para ocorrência de déficit hídrico. Registro de onze espécies da fauna criticamente ameaçada de extinção, sendo as aves o grupo mais numeroso, com seis registros onde se salienta o cardeal-amarelo *Gubernatrix cristata*. Registro de espécies da flora criticamente ameaçadas de extinção, representadas pelas cactáceas nos afloramentos rochosos.

PS7: Corresponde à região de borda sudeste do Escudo rio-grandense, cuja principal característica ambiental é a presença de remanescentes significativos de campos nativos, denominados “Campos de Jaguarão”. A vegetação é de Estepe e Estepe Gramíneo Lenhosa com floresta de galeria. Região de topografia levemente ondulada a ondulada com altitudes que variam de 1 a 400 m, predominando as cotas inferiores a 100 m, onde se localizam os depósitos coluvionais, resultantes do transporte de sedimentos, por efeito da gravidade. Abriga nascentes e drenagens do trecho médio dos rios Piratini e Jaguarão, que deságuam, respectivamente, no Canal São Gonçalo e na Lagoa Mirim. Presença de endemismo da ictiofauna. Apresenta 15 espécies da fauna criticamente ameaçada de extinção, sendo os mamíferos e aves os grupos mais numerosos; registro de quatro espécies da flora ameaçadas representadas por cactáceas de ambientes rochosos e uma leguminosa arbustiva de campo.

DP7: A vegetação predominante é a Estepe Gramíneo Lenhosa sem floresta de galeria e formações pioneiras de influência fluvial, junto aos cursos d’água. Apresenta onze espécies da fauna ameaçada de extinção, sendo os peixes e os mamíferos os grupos mais numerosos e 18 registros da flora ameaçada, 17 das quais são cactáceas.

DP8: Corresponde à região de cabeceiras do rio Jaguarão e Candiota, junto a borda sudoeste do Escudo sul-rio-grandense, caracterizada pela presença de campos sobre terrenos suavemente ondulados, no qual se inserem áreas úmidas de conformação dendríticas. A vegetação predominante é a Estepe, com a presença secundária da Floresta Estacional Decidual. As altitudes variam de 100 a 400 m, na borda do Escudo. Área de Importância para a Avifauna- IBA, reconhecida pela Birdlife Internacional, com importância de nível global para a conservação da avifauna. Áreas remanescentes de campos nativos estão bastante reduzidas demonstrando a grande pressão antrópica sobre os ecossistemas naturais. Destaca-se a formação de gravatazais (*Eryngium pandanifolium*) que

ocupam as vertentes úmidas em meio aos campos, no trecho superior da bacia do rio Candiota. Registro de 16 espécies da fauna ameaça, com destaque para os mamíferos e aves. A presença da espécie *Sporophila cinnamomea* (caboclinho-do-chapéu-cinzento) é a única população reprodutora reconhecida no Brasil até o momento, que ocupa as áreas de gravatais e capinzais úmidos. Todos os registros de espécies da flora ameaçadas dizem respeito a cactáceas de ambientes rochosos.

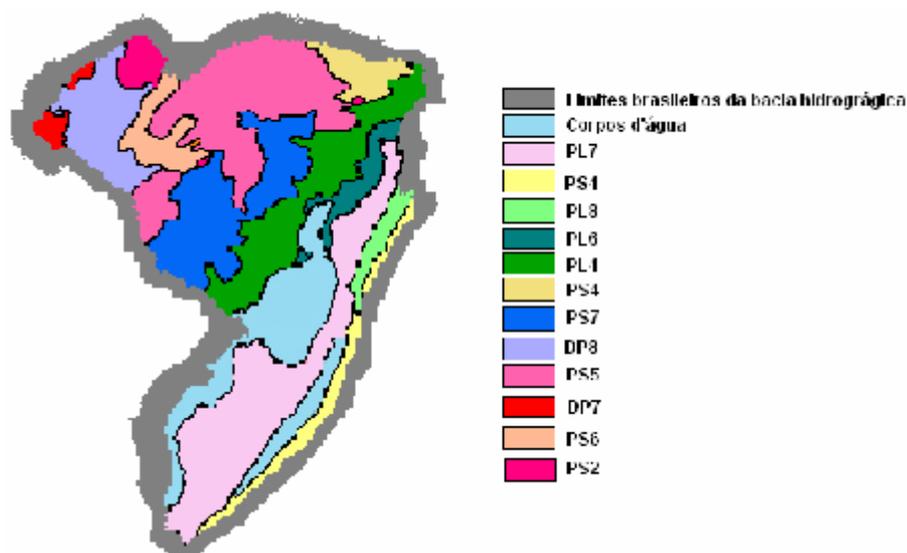


Figura 2. Unidades de paisagem da bacia hidrográfica Mirim São Gonçalo (Esquema de Lilian T. Winckler Sosinski modificado de FEPAM, 2007a).

Regiões da planície costeira e da serra do sudeste que fazem parte da bacia hidrográfica Mirim-São Gonçalo, são classificadas de acordo com o MMA (2000), como regiões de extrema importância para conservação da biodiversidade.

Características Socioeconômicas

A ocupação de terras na região da bacia Mirim São Gonçalo iniciou no século XVIII, como consequência das disputas fronteiriças entre os impérios coloniais português e espanhol, tendo sua ocupação um caráter militar (ROCHA e BECKER, 2000). Esse contexto contribuiu para que viessem a predominar na região, médias e grandes propriedades. No início do povoamento do território, a região era muito dinâmica economicamente, sendo as charqueadas a base da economia (LÜBECK e SCHNEIDER, 2003). Como reflexo dessa ocupação, até hoje a região apresenta pólos urbanos mais populosos e extensas áreas com baixa densidade demográfica (Atlas Socioeconômico do Estado do RS disponível em <http://www.scp.rs.gov.br/atlas/atlas.asp?menu=295>) . Após o processo de industrialização do Estado, a região que era a mais populosa, caracterizou-se como uma região de emigração (LÜBECK e SCHNEIDER, 2003). Os principais centros urbanos que se encontram na bacia hidrográfica são o município de Pelotas, com 350.358 habitantes, e Rio Grande com 198.560 habitantes (UNIVERSIDADE, 2007), onde se destaca como atividade econômica no primeiro o setor de serviços. O município de Rio Grande apresenta o maior PIB da região, onde se destacam as indústrias de fertilizantes e a movimentação de cargas no porto de Rio Grande.

A população dos municípios inseridos na bacia hidrográfica Mirim São Gonçalo era de 815.246 habitantes em 2007, sendo 62,75% de origem urbana e 37,25 % de origem rural (UNIVERSIDADE, 2007). O índice de desenvolvimento humano (IDH) variava de 0,784 no município do Chuí para 0,593 no município de Turuçu (UNIVERSIDADE, 2007). De acordo com Rio Grande do Sul (2005), alguns dos municípios inseridos na bacia hidrográfica Mirim São Gonçalo apresentam os mais baixos índices de desenvolvimento humano do Estado.

O perfil fundiário dos municípios tem se modificado nos últimos anos, principalmente devido ao crescente número de assentamentos rurais ocorridos na região, a partir da década de 90.

Agroecossistemas

Em analogia à biologia, em que o conjunto de organismos vivos associados ao seu ambiente físico e químico é denominado ecossistema, os agroecossistemas são os ecossistemas agrícolas, que tem como objetivo básico a manipulação de recursos naturais com vistas a otimizar a captura da energia solar e transferi-la para o homem na forma de alimento e fibras (KOZIOSK e CIOCCA, 2000). Como no ecossistema natural, nestas unidades geográficas e também socioculturais, ocorrem os ciclos minerais, as transformações energéticas e os processos biológicos, influenciados pelas relações socioeconômicas. Nos agroecossistemas, problemas como o assoreamento de rios, perda de solo fértil e diminuição da qualidade de água de mananciais, entre outros, atualmente apresentam-se em crescimento, demonstrando a necessidade de reavaliação do uso dado aos recursos, considerando que o que ocorre em uma escala local nesses sistemas, irá influenciar o seu entorno, em diferentes escalas. Com essa visão sistêmica do uso dos recursos, a conservação e uso sustentável dos mesmos vêm sendo discutidos e buscados tanto nos meios científicos como pelos produtores.

Pelas características da região da bacia hidrográfica Mirim São Gonçalo, a produção de arroz irrigado se destaca em área plantada quando comparada com outras culturas (153.314 ha que corresponde a 15% da área plantada de arroz no estado), com exceção para os municípios de Arroio do Padre, Canguçu, Morro Redondo e Pinheiro Machado, onde a produção de milho (para Morro Redondo) e fumo (para os demais municípios), ocupam a maior área plantada (UNIVERSIDADE, 2007).

Quanto à cultura do arroz irrigado, na zona sul a maior parte das lavouras tem de 100 a 249 ha (25,1%), 17,1% das lavouras têm de 55 a 99 ha, 15,6% das lavouras têm menos de 25 ha ou entre 250 e 499 ha, 13,8% têm de 25 a 49 ha e 7,2% de 500 a 999 ha e 5,5% das lavouras têm mais de 1000 ha (OLIVEIRA, 2006). Destas, 39,5% são áreas próprias, e 60,5% arrendadas. Porém, 73,1% da área plantada é irrigada com água própria, e 26,9% com água arrendada, sendo que 49,4% da água de irrigação é retirada de lagoas. Na zona sul, em 27% das áreas plantadas com arroz é feita rotação de culturas, sendo a soja a principal cultura utilizada, seguida de azevém, outras pastagens e milho (OLIVEIRA, 2006).

Com relação às demais culturas plantadas na bacia hidrográfica, o feijão apresenta destaque em Canguçu, assim como a batata inglesa, a cebola e o fumo, sendo que o último apresenta grandes áreas também em Pelotas, Turuçu e Arroio do Padre. A área plantada com laranja é de 407 ha em Pelotas, 240 em Canguçu, 185 em Piratini e 133 em Morro Redondo, sendo que nos outros municípios, áreas bem menores são registradas. O trigo apresenta as maiores áreas plantadas nos municípios de Candiota, Arroio Grande e Piratini, e o sorgo em Candiota, Hulha Negra e Pedras Altas. O milho é plantado em 24.500 ha em Candiota e a soja tem 9.000 ha plantados em Piratini. O alho é plantado em 150 ha em Canguçu. A aveia tem pequenas áreas em poucos municípios (Capão do Leão, Piratini, Candiota, Herval e Pelotas). O tomate é plantado principalmente em Pelotas e Canguçu (100 ha em cada município) e a mandioca em pequenas áreas em Arroio Grande, Candiota, Hulha Negra e Pedro Osório. A área plantada com pêssego é de 3.200 ha em Pelotas, 2.700 ha em Canguçu, 900 ha em Pedras Altas, 814 ha em Piratini, e pequenas áreas nos demais municípios (UNIVERSIDADE, 2007).

O rebanho bovino é de 1.722.755 cabeças, de um total de 2.756.692 na zona sul, sendo maior em Canguçu, onde também aparece o maior número de vacas em ordenha (16.434), porém a produção de leite é de 24.218.000 L, enquanto em Pelotas, com

8.991 vacas ordenhadas, a produção é de 17.236.000 L de leite. Pinheiro Machado tem o maior rebanho de ovinos dos municípios da bacia hidrográfica (138.516) (UNIVERSIDADE, 2007).

Agroecossistemas e uso dos recursos

Dos agroecossistemas existentes na região, a lavoura orizícola chama atenção devido à sua grande área. Verificando as condições dos recursos hídricos, é possível perceber uma grande pressão, dada pela diferença entre demanda hídrica e disponibilidade na bacia hidrográfica Mirim São Gonçalo, causando déficit hídrico na região (DRH, 2007). Pela grande extensão das áreas e necessidade de irrigação, a lavoura orizícola tem sido geradora de conflitos. Um deles envolve a estação ecológica do Taim e seu sistema hidrológico. Com o objetivo de verificar o uso da água das lagoas do entorno do Taim, foi feito um levantamento das áreas plantadas, bombas e quantidade de água utilizada nos municípios de Santa Vitória do Palmar e Rio Grande, provenientes das lagoas Caiubá, Flores e Mangueira (FAUSTINI, 2005 a, b). Na safra 2004/2005, foram cultivados 33.707,70 ha com água proveniente da Lagoa Mangueira, 5.472,90 ha da Lagoa Caiubá e 720 ha com água proveniente da lagoa Flores (FAUSTINI, 2005 a; FAUSTINI, 2005 b; FAUSTINI, 2005c; FAUSTINI, 2005d; FAUSTINI, 2005 e).

Os problemas do uso do entorno da Estação Ecológica do Taim persistem, principalmente pela falta de regramento do uso do seu entorno através de um plano de manejo. Trabalhos no sentido de verificação de práticas agronômicas mais sustentáveis e seu efeito no ambiente natural foram desenvolvidos pelo Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (CARVALHO, 2004, (FERRER e SALAZAR, 2003; SILVA, 2005; SILVEIRA, 2005). Pode ser citado também o trabalho de Dias e Burger (2005), sobre a avifauna e os diferentes sistemas de produção de arroz.

O Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS (IPH) vem atuando na região desde 1995, em consequência de uma Ação Pública Cível (n.º 8800111467-9), visando responder questões sobre a circulação de água no Taim, vazões, estudos das lagoas, estudos hidrológicos e monitoramento do nível da água no banhado (TUCCI e LOUZADA, 1996). Nesse trabalho fica clara a necessidade de variação de nível da água para a manutenção do banhado, porém, existe necessidade de restrições a fim de manter níveis mínimos para a preservação do ambiente natural. Após esses levantamentos, os trabalhos desenvolvidos na ESEC Taim pelo IPH tiveram continuidade através de um Programa Ecológico de Longa Duração (PELD – sítio 7), financiado pelo CNPq e que tem aumentado o grau de entendimento da dinâmica do sistema hidrológico (PAZ et al, 2003; PAZ et al., 2004; GUASSELLI, 2005, entre outros, que podem ser visualizados em: <http://galileu.iph.ufrgs.br/peld/>).

Normalmente em rotação com a atividade orizícola, ou outras culturas, ou ainda somente ela, a bovinocultura de corte aparece como uma atividade, que com diferentes níveis tecnológicos empregados, tem diferentes interações com os recursos. Em trabalho desenvolvido por Severo e Miguel (2006), é feita a comparação da atividade em diferentes níveis, revelando alta sustentabilidade ambiental, principalmente devido a baixa dependência de insumos externos.

Nas áreas mais altas da bacia hidrográfica, conflitos têm sido registrados devido à implantação de extensas áreas de silvicultura na região. O déficit hídrico e incompatibilidade edáfica tem sido levantados como problemas para essa prática, além de questões referentes a manutenção da biodiversidade. Nessas áreas o Bioma Pampa ainda permanece razoavelmente conservado, principalmente devido à agropecuária extensiva desenvolvida (PILLAR et al, 2006).

De forma sumarizada, a FUNDAÇÃO (2002) coloca a orizicultura/pecuária, através da contaminação por resíduos químicos, destruição de habitats, alteração dos regimes

hídricos e drenagem de áreas úmidas, e o florestamento em campos de dunas como os maiores problemas na região, sendo primordialmente necessária a conservação de recursos hídricos e aves aquáticas. Para a região mais alta, problemas relativos a erosão são ressaltados, bem como esgoto doméstico em áreas de maior concentração urbana. Como propostas de ação para solução dos problemas detectados, os autores sugerem a formulação de planos diretores municipais, o macrozoneamento, a necessidade de implementação de um plano de gestão dos recursos hídricos na Estação Ecológica do Taim, o desenvolvimento e implementação de um plano de gestão dos recursos hídricos da região conforme legislação estadual vigente, a necessidade de desenvolvimento e implementação de pesquisas sobre exploração sustentável de áreas úmidas, a implementação de programas de monitoramento ambiental, priorizando os recursos hídricos e cobertura dos remanescentes de áreas naturais.

Referências

- BARENHO, C. P. **As zonas úmidas no contexto da agenda 21: o estudo do núcleo de educação ambiental da orla da Laguna dos Patos como instrumento de educação ambiental.** 2005. 106 p. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/prg/sisbi/bibct/acervo/biologia/2005/tcc_cintia_barenho.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2007.
- BURGER, M. I. **Situação e ações prioritárias para a conservação de banhados e áreas úmidas da Zona Costeira.** 2000. Disponível em: <www.bdt.org.br/workshop/costa>. Acesso em: 5 jun. 2007.
- CARVALHO, R. V. **Ações prioritárias à sustentabilidade nas comunidades do entorno da estação ecológica do Taim – RS - Brasil.** Rio Grande: Núcleo de Educação e

Monitoramento Ambiental, 2004. 36 p. Convênio PROBIO - CNPq 2675-00/02. Relatório final

CUNHA, N. G., SILVEIRA, R. J. C. **Estudo dos solos do município de Capão do Leão**. Pelotas. Embrapa Clima Temperado; 1996a. 54 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 11).

CUNHA, N. G., SILVEIRA, R. J. C.; SEVERO, C. R. S. **Estudo dos solos do município de Herval**. Pelotas. Embrapa Clima Temperado; 1996a. 45 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 13).

CUNHA, N. G.; SILVEIRA, R. J. C.; SEVERO, C. R. S. **Estudo dos solos do município de Jaguarão**. Pelotas. Embrapa Clima Temperado; 1996b. 75 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 15).

CUNHA, N. G.; SILVEIRA, R. J. C.; SEVERO, C. R. S. **Estudo dos solos do município de Rio Grande**. Pelotas. Embrapa Clima Temperado; 1996c. 74 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 16).

CUNHA, N. G.; SILVEIRA, R. J. C.; SEVERO, C. R. S.; NUNES, M. L.; COSTA, F. A.; SOARES, M. J.; COSTA, C. N. **Estudo dos solos do município de Piratini**. Pelotas. Embrapa Clima Temperado; 1997a. 90 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 26).

CUNHA, N. G.; SILVEIRA, R. J. C.; SEVERO, C. R. S.; SOARES, M. J.; SANTOS, C. N.; FONTOURA JÚNIOR, E. R.; SILVA, C. **Estudo dos solos do município de Candiota**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; 1998a. 73 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 11).

CUNHA, N. G.; SILVEIRA, R. J. C.; SEVERO, C. R. S.; SOARES, M. J.; COSTA, C. N.; CRUZ, S. N. **Estudo dos solos do município de Santa Vitória do Palmar**. Pelotas. Embrapa

Clima Temperado; 1996d. 58 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 24).

CUNHA, N. G.; SILVEIRA, R. J. C.; SOARES, M. J.; SANTOS, C. N.; VIEIRA, C. R. S.; SILVA, M. G.; AFONSO, M. B. M. **Estudo dos solos do município de Hulha Negra-RS**. Pelotas. Embrapa Clima Temperado; 1999. 74 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 13).

CUNHA, N. G.; SILVEIRA, R. J. C.; SEVERO, C. R. S.; SOARES, M. J.; FONTOURA JR., E. R.; VIEIRA, C. R. S. **Estudo dos solos do município de Pinheiro Machado**. Pelotas. Embrapa Clima Temperado; 1998b. 79 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 45).

CUNHA, N. G.; SILVEIRA, R. J. C. **Estudo dos solos do município de Pelotas**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 1996b. 50 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 12).

CUNHA, N. G.; SILVEIRA, R. J. C.; SEVERO, C. R. S. **Estudo dos Solos do município de Arroio Grande**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado; 1996e. 103 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 10).

CUNHA, N. G.; SILVEIRA, R. J. C.; SEVERO, C. R. S.; NUNES, M. L.; SOARES, M. J.; COSTA, C. N. **Estudo dos solos do município de Canguçu**. Pelotas. Embrapa Clima Temperado; 1997b. 90 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 31).

DIAS, R. A.; BURGER, M. I. 2005. A assembléia de aves de áreas úmidas em dois sistemas de cultivo de arroz irrigado no extremo sul do Brasil. **Revista brasileira de ornitologia**, Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 1, p. 63-80.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998, 602 p.

FERRER, R; SALAZAR, E. **Diagnóstico da flora e da vegetação do entorno da Estação Ecológica do Talm**

(ESEC Taim). Rio Grande: Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental, 2003. 23 p. Convênio FNMA-PROBIO/MMA. Projeto Concluído.

FUNDAÇÃO BIO RIO. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha**. Relatório Técnico. 2002. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/guias_r8/sismica_r8/Bibliografia/MMA2002.PDF>. Acesso em: 26 out. 2007.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Zoneamento ambiental para atividade de silvicultura**. Porto Alegre, 2007a. v 1. 78 p.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Zoneamento ambiental para atividade de silvicultura. Diretrizes para a atividade de silvicultura por unidade de paisagem**. Porto Alegre, 2007 b. v. 2. 143 p.

GUASSELLI, L.A. **Dinâmica da Vegetação no Banhado do Taim**. 2005.173 p. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

KOZIOSKI, G. V.; CIOCCA, M. L. S. Energia e sustentabilidade em agroecossistemas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n.4, p.737-745, 2000.

LÜBECK, E.; SCHNEIDER, F. M. **Programa de desenvolvimento integrado e sustentável da mesorregião metade Sul**. Santa Maria, Editora da UFSM, 2003, 158 p.

MARCUZZO, S., PAGEL, S. M., CHIAPETTI, M. I. S. **A reserva da biosfera da mata atlântica no Rio Grande do Sul - Situação atual, ações e perspectivas**. 1998. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_11.pdf>. Acesso

em: 28 jun. 2007.

MENEGAT, R. **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre, Editora da UFRGS. 1998. 238 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília, DF, 2000. 40 p.

NICOLA M. P. **Leitura da paisagem – uma análise do seu papel como instrumento de abordagem participativa para diagnóstico rural rápido da realidade municipal: o caso de Santa Vitória do Palmar**. 2002. 38 p. Monografia (Especialização em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, C. F. **Censo da lavoura de arroz irrigado do Rio Grande do Sul – safra 2004/5**: Porto Alegre: IRGA, 2006. 122 p.

OLIVEIRA, J. F. **Localização dos sistemas de irrigação lagoa mangueira**. Pelotas: IBAMA, 2005 a. 1 p. Convênio IBAMA/PNUD/BRA/00/009. Relatório técnico.

OLIVEIRA, J. F. **Localização dos Sistemas de Irrigação Lagoas Caiubá e das Flores**. Pelotas: IBAMA, 2005 b.1 p. Convênio IBAMA/PNUD/BRA/00/009. Relatório técnico

OLIVEIRA, J. F. **Proposta de manejo para redução do impacto ambiental da lavoura de arroz irrigado do entorno da Reserva Ecológica do Taim**. Pelotas: IBAMA, 2005 c. 12 p. Convênio IBAMA/PNUD/BRA/00/009. Relatório técnico.

PAZ, A. R. **Análise dos principais fatores intervenientes no comportamento hidrodinâmico do banhado do Taim (RS)**. 2003. 176 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

- PAZ, A. R.; SCHETTINI, E. B. C.; VILLANUEVA, A. O. N. Simulação hidrodinâmica bidimensional do banhado do Taim (RS). In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 15, 2003. Curitiba. **Anais...** Porto Alegre, ABRH, 2003. Disponível em: <<http://galileu.iph.ufrgs.br/peld>>. Acesso em: 29 out. 2007.
- PAZ, A. R.; VILLANUEVA, A. O. N.; SCHETTINI, E. B. C. Wetting and drying algorithm to two-dimensional hydrodynamic modelling of wetlands. In: CILAMCE IBERIAN LATIN AMERICAN CONGRESS ON COMPUTATIONAL METHODS IN ENGINEERING, 25., 2004, Recife. Recife, 2004. **Anais...** Disponível em: <http://galileu.iph.ufrgs.br/collischonn/climarh/download/artigo_Taim_CILAMCE.pdf>. Acesso em: 29 out. 2007.
- PILLAR, V. D., BOLDRINI, I. I., HASENACK, H., JACQUES, A. V. A., BOTH, R., MÜLLER, S. C., EGGERS, L., FIDELIS, A., SANTOS, M. M. G., OLIVEIRA, J. M., CERVEIRA, J., BLANCO, C., JONER, F., CORDEIRO, J. L. E PINILLOS GALINDO, M. In: **WORKSHOP ESTADO ATUAL E DESAFIOS PARA A CONSERVAÇÃO DOS CAMPOS**. 2006, Porto alegre. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. 24 p. Disponível em: <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>>. Acesso em: 30 maio 2007.
- RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT. **The Ramsar convention manual: a guide to the convention on wetlands (Ramsar, Iran, 1971)**, 4 ed. Switzerland. 2006. 117 p. Disponível em: <http://www.ramsar.org/lib/lib_manual2006e.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2007.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Coordenação e Planejamento. **Projeto conservação da biodiversidade como fator de contribuição ao desenvolvimento do estado do Rio Grande do Sul: diagnóstico das áreas prioritárias**. Porto Alegre, 2005. 90 p.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual De Meio Ambiente Departamento de Recursos Hídricos. 2007. **Relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos no Estado do**

Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/rhrel.htm>> Acesso em: 22 out 2007.

ROCHA, J. M.; BECKER, D. F. As Raízes do Declínio Econômico da Metade Sul do RS. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 5, p. 191-212, 2000.

SEELIGER, U.; CORDAZZO, C., BARCELLOS, L. **Areias do Albardão: um guia ecológico ilustrado do litoral no extremo sul do Brasil.** Rio Grande. Ecoscientia, 2004. 96 p.

SEVERO, C. M ; MIGUEI, L. A. A sustentabilidade dos sistemas de produção de bovinocultura de corte do Estado do Rio Grande do Sul. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 11, n. 2, p. 1-21. 2006.

SILVA, C. P. **Avaliação da biodiversidade de macroinvertebrados bentônicos em lavouras de arroz irrigado submetidas a métodos de cultivo orgânico e convencional.** Relatório. Rio Grande: Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental, 2005. Convênio FNMA-PROBIO/MMA. Projeto concluído.

SILVA, P. A. D., AIRES, R. F., TAVARES, V. Q. E. **Áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Arroio Del Rey, Santa Vitória do Palmar, RS.** 2004. 72 p. Monografia (Especialização em Gestão Regional de Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SILVA, P.A.D.; TAVARES, V. E. Q. Preservação de áreas úmidas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, n.1, p. 455-458. 2007.

SILVEIRA, I. M. L.. **Procedimentos adequados para a conservação e beneficiamento de arroz orgânico.** Rio Grande: Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental, 2005. Convênio PROBIO. Projeto concluído.

TAGLIANE, C.R. A mineração na porção média da Planície Costeira do Rio Grande do Sul: estratégia para a gestão sob um enfoque de Gerenciamento Costeiro Integrado. 2002. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000335057&loc=2002&l=c04f9f6834d32b46>>. Acesso em: 17 jun. 2007.

TUCCI, C.E.M.; LOUZADA, J.A. **Comportamento hidrológico do banhado do Taim**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, 1996. v 1.

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS. Instituto Técnico de Pesquisa e Assessoria. **Banco de dados da zona sul**. Pelotas: Educat, 2007. 186 p. (UCPel - ITEPA. Boletim informativo, 15)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. **Estudo preliminar de caracterização e diagnóstico da rede hidrológica da bacia da lagoa Mirim e inventário de dados existentes**. Pelotas, 2005. Convênio SEMA/Pró Mar de Dentro – nº3/2002. 109 p. Projeto concluído.

VAZ, A.C.; MÖLLER JR., O.O; ALMEIDA, T.L. Análise quantitativa da descarga dos rios afluentes da Lagoa dos Patos. **Atlântica**, Rio Grande, v. 28, n. 1, p 13-23, 2006.