

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Contribuição para a Gestão
Socioambiental na Bacia
Hidrográfica do Rio Gravataí



Organização
Teresinha Guerra

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Contribuição para a Gestão
Socioambiental na Bacia
Hidrográfica do Rio Gravataí

Organização
Teresinha Guerra

Porto Alegre
2015

© 2015. Teresinha Guerra

Todos os direitos reservados.

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Nacional

E24

Guerra, Teresinha.

Educação ambiental: contribuição para a gestão socioambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí – Porto Alegre. Rio de Janeiro: MC&G Editorial, 2015.

248 p. : il.

ISBN 978-85-67589-43-5 (versão impressa)

ISBN 978-85-67589-45-9 (versão eletrônica)

1. Educação ambiental - Brasil. 2. Meio ambiente. 3. Sustentabilidade e agroecologia. I. Título.

CDU: 37(502)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Instituto de Biociências – Centro de Ecologia/ Departamento de Ecologia

Campus do Vale

Avenida Bento Gonçalves, 9500 – Bairro Agronomia, CEP 91.501-970

Prédio 43411 – Sala 201 – Telefone 3308.6761

E-mail: projetoa@ufrgs.br

WEB: www.ufrgs.br/nea

8

VEGETAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ

Paulo Brack

Fernanda Schmidt Silveira

Sabrina Moura dos Santos

Patrícia Gonçalves Pereira

Roberto Ely Fonseca

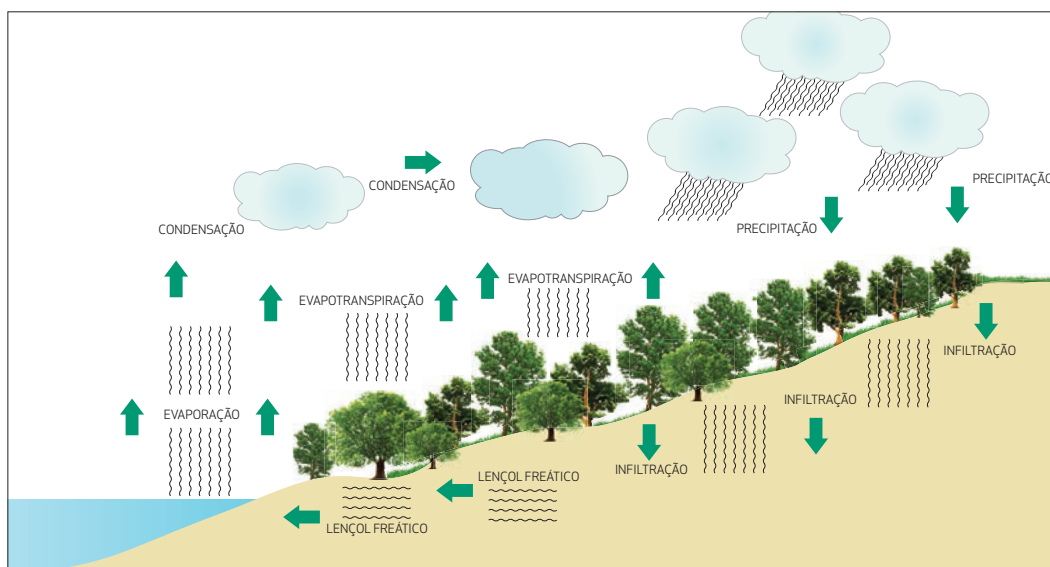
Sérgio Luiz de Carvalho Leite

Você já imaginou como seria a vegetação da bacia do Gravataí, mesmo antes da colonização europeia? Já pensou nas funções que esta vegetação desempenharia? Agora, pense em um ambiente totalmente sem vegetação nativa, com áreas urbanas ou agrícolas ocupando e transformando totalmente a paisagem... Que consequências teríamos?

Funcionalidade da Vegetação da Bacia do Rio Gravataí

A vegetação tem um grande impacto na nossa vida. Podemos destacar o papel das plantas na *infiltração* de água da chuva, em solos cobertos por vegetação natural (campos, banhados, florestas) e que alimentam as nascentes e os lençóis freáticos. A vegetação florestal atua no *ciclo da água* e na formação de nuvens e chuvas. Na Amazônia isso é mais evidente. Antônio Nobre (2014), cientista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, destaca o que ele chama de “Rios Voadores”, ou seja, gigantescas massas de água da atmosfera da Região Amazônica (via nuvens) – inclusive maiores do que o volume de águas dos próprios rios amazônicos – em que parte delas desce por uma “calha atmosférica” de noroeste para sul e sudeste do País. Pelo menos 30% das chuvas que caem aqui no Rio Grande do Sul provêm destas massas continentais de nuvens de chuva do noroeste do Brasil. Quando estas chuvas caem sobre a estrutura da vegetação (folhas, caules, raízes), a água infiltra no solo, facilitada pela matéria orgânica de sua superfície (Figura 1). Esta água, quando em solos não impermeabilizados por concreto ou agricultura, vai penetrando no subsolo e escoando lentamente para os arroios e rios. Outra parte é absorvida pelas plantas, principalmente pelas raízes, e se direciona para as folhas onde, por intermédio do evapotranspiração, é liberada para a atmosfera, podendo contribuir para a formação de outras nuvens.

Figura 1: Ciclo da água e a vegetação



No caso da vegetação da bacia do rio Gravataí, a função regulatória sobre o ciclo da água é a mesma. Inicialmente, nos topos de morro e encostas, a vegetação – composta por florestas, banhados ou campos – apresenta importante proteção e garantia de recarga de nascentes, cabeceiras dos pequenos cursos d’água. Secundariamente, na planície, os mesmos tipos de vegetação desempenham papel fundamental para o “efeito-esponja”, decorrente da água retida pela vegetação que, em sua lenta liberação para os cursos d’água, mantém maior regularidade hídrica no manancial representado pelo rio Gravataí. Por outro lado, além do papel de interceptação de resíduos e filtro natural, a vegetação também desempenha efeito regulador do escoamento das águas da chuva, amortecendo fluxos de água abruptos e cheias mais violentas decorrentes das chuvas torrenciais. Chuvas sobre grandes superfícies impermeáveis ou sem vegetação podem incrementar a erosão do solo e das margens dos rios, levando ao assoreamento e a possibilidade de enchentes. Além disso, sem vegetação, que atuaria como filtro para reter parte da lama e resíduos das cheias, as águas dos rios ficam mais barrentas ou turvas após as cheias.

Atualmente, com a artificialização extrema de nossos ambientes, crescem as áreas com ausência de vegetação natural, substituídas por grandes monoculturas ou áreas urbanas, o que gera maior instabilidade hídrica, menor qualidade das águas e maior vulnerabilidade ambiental. Os períodos de estiagem ou de chuvas mais fortes nestas áreas, portanto, vão ter maiores consequências negativas à biodiversidade, aos animais e aos seres humanos.

A cobertura vegetal natural, florestal ou de outros tipos, portanto, além de manter condições para o ciclo da água, pode garantir também, em épocas de pouca ou nenhuma chuva, percentuais de umidade atmosférica acima de 20% ou 30%, pois abaixo destes índices pode ser prejudicial à saúde humana, principalmente ao aparelho respiratório. Esta situação está se tornando crescente e preocupante na Região Sudeste e Centro Oeste do Brasil, devido ao desmatamento, onde a baixa umidade relativa do ar gera estado de atenção (abaixo de 30%) ou de alerta (abaixo de 20%). Além disso, a vegetação ajuda a manter temperaturas mais amenas, principalmente a vegetação arbórea que, por meio das copas das árvores, fornece sombra para os seres humanos. Nas cidades, a ausência de vegetação, devido às amplas áreas de concreto ou asfalto, em superfícies expostas ao sol, nas horas quentes do dia ou mesmo no início da noite, pode alterar o microclima nas chamadas “ilhas térmicas”. Cabe destacar também que a vegetação tem papel importante na fixação de CO₂; regulação de gases que afetam o clima; ciclagem de minerais (WORLD RESOURCES INSTITUTE, 2005).

Hoje, a manutenção das *funções ecológicas e econômicas* da vegetação, principalmente, o *forne- cimento de benefícios essenciais à sobrevivência de populações humanas* é o que se chama de *serviços ambientais*. No meio natural, a existência de vegetação conservada é também fundamental para a conservação de espécies de *fauna* em um determinado local. Exemplo disso é a presença de uma popu- lação exclusiva do *veado-do-pantanal*, espécie ameaçada que ocorre em banhados remanescentes da *Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande*, que ocupa parte importante da bacia. Assim sendo, o reconhecimento da importância da vegetação deve ser amplo e necessário para gerenciar sua con- servação e as atividades humanas de forma sustentável. Nesse capítulo, descreveremos aspectos da *diversidade da vegetação* (tipos de formações, como campos e florestas), incluindo a *flora nativa* (con- junto de espécies de plantas de cada local, região ou vegetação) e suas particularidades relacionadas às fisionomias da bacia do rio Gravataí, sua importância e sua relação com as áreas urbanas, a arborização e a conservação das espécies raras, ameaçadas e imunes ao corte. Na tabela 1 é apresentada a relação dos principais ambientes onde podem ser encontradas algumas destas espécies.

O que é uma planta nativa?

No que se refere à flora, podemos dividir as plantas em nativas e exóticas. As espécies nativas são aquelas que se desenvolvem em uma região geográfica ou um território natural ou político onde se originaram, sendo um termo relativo a um continente, país, estado, etc. O termo autóctone também pode ser usado como sinô- nimo de nativo, mas é mais restritivo a uma região de origem. As espécies exóticas, por sua vez, são aquelas originadas de outras regiões ou continentes de onde atualmente estão ocorrendo, tendo sido transportadas, geralmente, pelos seres humanos. Exemplos disso, por exemplo, é a árvore chamada de corticeira-do-banhado, nativa do Estado ou do sul da América do Sul, que também é a flor símbolo da República do Uruguai e também da Argentina. Enquanto que as espécies de eucalipto encontradas na América do Sul são exóticas, pois provêm da Austrália. Por outro lado, o pau-brasil é nativo do Brasil, mas exótico no Rio Grande do Sul, pois só ocorre nas regiões sudeste e nordeste do País. Qual a importância desta distinção? Se quisermos restaurar um ambiente e manter as características originais, mais próximas do processo evolutivo local e das condições de adaptação a solo e ao clima em determinado ecossistema, teremos que conhecer as espécies que ocorriam originalmente em determinada região para poder reintegrá-las no sistema ecológico.

Diferenças entre Campos e Florestas

Os *campos* são formações vegetais abertas, constituídas predominantemente por ervas, que cobriam originalmente cerca de 60% da superfície do Estado do Rio Grande do Sul, distribuídas segundo o IBGE (2004) nos dois biomas: *Pampa e Mata Atlântica*. As *florestas* são formações onde predominam árvores cujas copas, em geral, compõem uma cobertura contínua. Entretanto, nem sempre a maioria das espécies de plantas da floresta pertence ao estrato arbóreo. No senso comum, as florestas (mais comumente chamadas de *matas* no Brasil) são consideradas ecossistemas que recebem maior atenção do que os campos. Ao longo dos tempos, a vegetação campestre tem sido vista, muitas vezes, de forma equivocada como uma formação secundária, não natural, e até como áreas resultantes de processo de degradação (DALFELT et al. 1996). Segundo Behling et al. (2002) essas formações dominantes durante o Pleistoceno (épocas das glaciações e grandes mamíferos) no sul do Brasil são interpretadas hoje como remanescentes de um clima mais seco e frio na Região Sul, que perderiam espaço para as florestas, no clima atual, mais úmido e quente, não fossem as alterações antrópicas que limitariam sua expansão. No entanto, os campos estão entre os ecossis- temas mais ameaçados do planeta (GIBSON, 2009), convertidos em agricultura ou silvicultura, na

maioria das vezes, apesar de suas funções ecossistêmicas e possibilidade de serem mantidos para as atividades pecuárias, evitando-se a tendência de derrubada de florestas para pastagem.

Tipos de vegetação natural da bacia hidrográfica do rio Gravataí

O naturalista Balduino Rambo, em seu livro de 1956, *Fisionomia do Rio Grande do Sul*, descreveu a paisagem e a natureza de várias regiões do Estado, entre elas as formações vegetais da Bacia do Rio Gravataí, que fazem parte das seguintes regiões: *Encosta Inferior da Serra Geral* (limite norte da bacia); *Depressão Central* (limite oeste e centro da bacia); *Escudo Cristalino* ou *Serra do Sudeste* (limite sudoeste da bacia); *Coxilha das Lombas*, (limite sul da bacia) e *Litoral* (limite leste da bacia).

É importante destacar, por sua vez, que a bacia está no limite entre as divisões dos biomas *Pampa* (porção sul) e *Mata Atlântica* (porção norte). No primeiro caso, verifica-se a dominância de campos, banhados e matas ciliares e outros tipos de matas, em geral, de baixo porte, com presença de espécies de vários contingentes fitogeográficos, encontradas em sua maioria nas regiões sudoeste e oeste do Estado. No segundo caso, predominam os contingentes da *Floresta Ombrófila Densa* (floresta atlântica), que chega aqui via litoral norte, e da *Floresta Estacional Decidual e Semidecidual* (floresta do Alto Uruguai).

Figura 2: Perfil Ilustrativo da vegetação natural de zonas de planície na porção nordeste da Bacia hidrográfica do Rio Gravataí

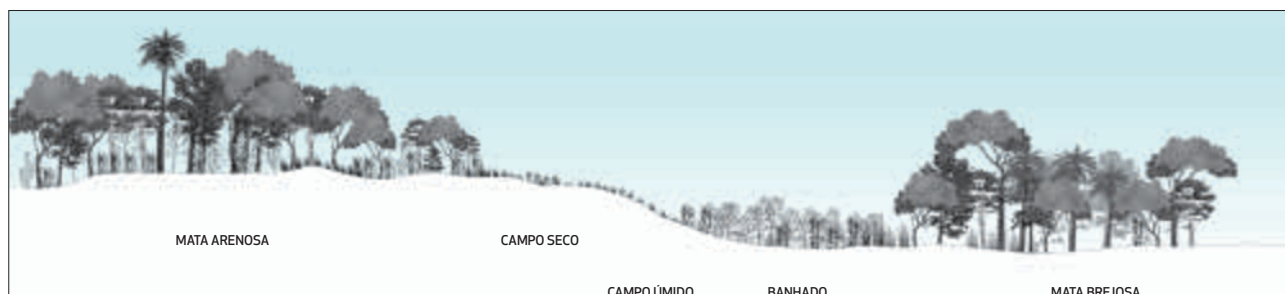


Ilustração: com base em Paulo Brack, 2014.

Figura 3: Perfil Ilustrativo da vegetação natural de morros graníticos na bacia hidrográfica do Rio Gravataí

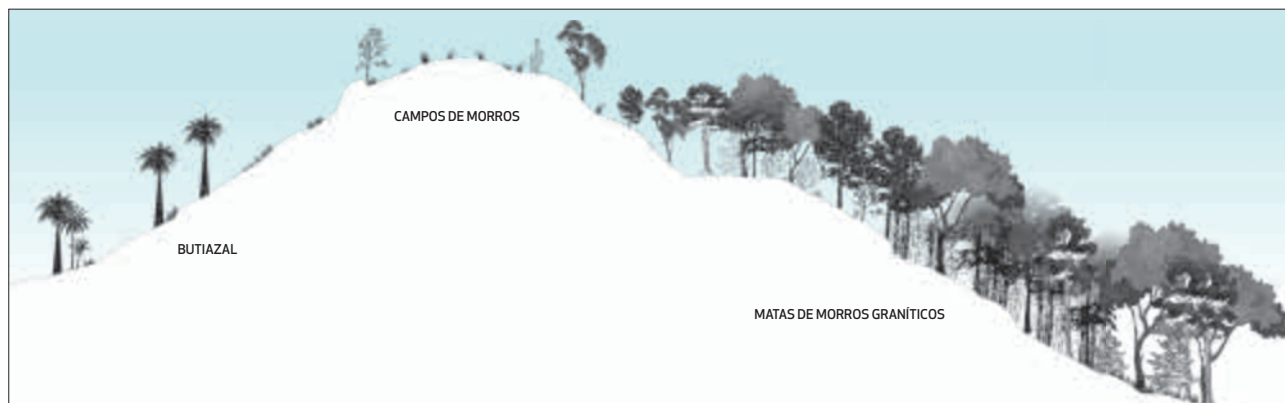


Ilustração: com base em Paulo Brack, 2014.

No que se refere a trabalhos realizados na região, podemos destacar, inicialmente, o diagnóstico da vegetação natural realizado pela Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (1983). Recentemente, Oliveira et al. (2005) caracterizaram a vegetação formada por fragmentos de matas remanescentes localizadas na bacia. No presente trabalho, é descrita uma ampla gama de tipos vegetacionais para a Bacia do Rio Gravataí, infelizmente desconhecidos da maior parte da população, desde as partes mais altas até as mais baixas, sendo estas: *campos de topos e encostas de morro, matas de topo e encostas de morro, campos de coxilha, matas de coxilhas, butiazais, matas arenosas, matas brejosas* (paludosa), *banhados, campos úmidos*. Nas figuras 2 e 3 podemos observar um perfil ilustrativo dessas fisionomias, sendo na figura 4 uma foto desde um dos divisores de águas dos limites à noroeste da bacia hidrográfica. E, em seguida, apresentamos uma breve descrição dos principais tipos de vegetação.

Figura 4: Vista da fisionomia da região com divisores de águas ao fundo demonstrando os limites da parte noroeste da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí



Foto: Paulo Brack.

Campos

Os campos, no sistema de classificação do IBGE (2004), recebem a denominação de *estepe*, a qual é aplicada em nível mundial, tendo origem do hemisfério norte. Também podem constituir as chamadas pradarias, ou no caso dos países vizinhos do Brasil, onde ocorre o Pampa (Uruguai e Argentina), recebem o nome de “pastizales”, que em português significaria pastagens. A família das gramíneas, ou Poaceae, é dominante e diversa, sendo constituída por plantas herbáceas, denominados de capins (“capim” tem origem tupi-guarani, “caá”, folha, “pií”, fina) ou gramas, que fornecem dezenas de espécies de grande importância forrageira para o gado no Rio Grande do Sul. Por detrás de uma fitofisionomia aparentemente monótona e homogênea, para as vistas desavisadas, os campos apresentam uma elevada riqueza de espécies, tanto de plantas como de animais. Estima-se que existam mais de 2.200 espécies de plantas campestres no Rio Grande do Sul (BOLDRINI et al., 2010), representadas por muitas dezenas de famílias botânicas. Se considerarmos as estimativas da riqueza florística para o Estado, realizadas por Rambo (1956), onde foram contabilizadas cerca de 4.500 espécies da flora fanerogâmica (com flor), o número de plantas de campo pode corresponder, portanto, a quase 50% das espécies de plantas nativas do Rio Grande do Sul. Além das gramíneas,

destacam-se as leguminosas, ou Fabaceae (família do pega-pega), as compostas, ou Asteraceae (família das margaridas), as ciperáceas (família das tiriricas), as solanáceas (família das petúnias), as malváceas (família das guanxumas), as umbelíferas (também chamadas de Apiaceae, é a família dos gravatás), entre muitas outras.

Esta composição florística é variável conforme a região, o relevo, a proximidade da água, etc. Os solos rasos ou arenosos secos favorecem a presença de campos. Na bacia do Gravataí estão distribuídos principalmente ao longo de coxilhas, com destaque à Coxilha das Lombas.

Os campos podem ser classificados conforme as condições de relevo, solo, umidade, etc. Nos topos de morro, onde as rochas afloram em grandes coberturas (matacões graníticos ou lajeados areníticos, por exemplo) podemos encontrar os *campos rochosos ou rupestres*. A vegetação muitas vezes está distribuída nas frestas dos afloramentos rochosos. Nos morros podem ser encontradas espécies características como o cacto-bola (*Parodia ottonis*), as bromélias-das-pedras (*Dyckia* spp.), a orquídea-camará (*Epidendrum fulgens*), a jalapa-do-campo (*Mandevilla coccinea*), destacando-se também espécies ameaçadas como o botão-de-ouro (*Schlechtendalia luzulifolia*), além de gramíneas típicas como a barba-de-bode (*Aristida filifolia*) e a barba-de-bode-alta (*Schizachyrium imberbe*) (SETUBAL, 2010) (Figura 5). Os *campos secos* distribuem-se em geral em relevo suavemente ondulado a plano, podendo ou não ter rochas ou seixos dispersos em meio ao campo ocupando diferentes tipos de solos, tendo predomínio de gramíneas cespitosas (em touceiras) como o capim-caninha (*Andropogon lateralis*) (Figura 6), alguns subarbustos como o arará-das-pedras (*Psidium incanum*), herbáceas e até espécies arbustivas que formam um tipo de vegetação chamado de vassourais (*Baccharis druncunculifolia*, *Heterothalamus psiadioides*, *Dodonea viscosa*, conhecidas como vassouras) (SETUBAL, 2010).

Figura 5: Vista geral de fisionomia campestre de morro granítico, em Porto Alegre. Perceba a diversidade em composição de herbáceas e algumas arbóreas em campo seco



Foto: Fernanda Schmidt Silveira.

Muitas vezes estes campos são utilizados para a atividade pecuária, sem maiores alterações (Figura 7), no entanto, também podem haver práticas de pecuária em áreas não próprias e alterações negativas se instalarem como a erosão ou arenização do solo (Figura 8).

Junto aos campos de coxilhas podemos verificar a ocorrência de **butiazais**, ou seja, formações homogêneas de palmeiras de campo denominadas de butiás (*Butia odorifera*), apreciadas pela população rural e também urbana devido a seus frutos característicos e a sua beleza ornamental (Figura 9).

Figura 6: Campo seco com a presença de Capim-caninha (*Andropogon lateralis*).
Área urbana de Cachoeirinha



Foto: Patrícia Gonçalves Pereira.

Figura 7: Campo nativo utilizado para pecuária em Santo Antônio da Patrulha



Foto: Patrícia Gonçalves Pereira.

Os campos úmidos estão presentes em áreas baixas de relevo plano, onde é frequente o acúmulo de água da chuva ou de nascentes locais, ocorrem sobre solos imperfeitamente drenados, podendo haver formação de lâmina de água em períodos de maior precipitação (SETUBAL, 2010). Nessa fisionomia, destacam-se as ciperáceas (e.g.: *Scleria balansae*) e as gramíneas (e.g. *Saccharum villosum*, popularmente conhecida como macega-estaladeira), além de espécies de iridáceas (*Sisyrinchium palmifolium*), de nome popular canchalágua, e a conhecida planta carnívora denominada cientificamente de *Drosera brevifolia*, conhecida popularmente como orvalhinho-do-campo.

Figura 8: Área degradada pela pecuária imprópria na região, processo de erosão/arenização do solo em desenvolvimento nas Coxilhas das Lombas em Viamão



Foto: Paulo Brack.

Figura 9: Butiazal vestígio de vegetação nativa em Viamão



Foto de Paulo Brack.

Figura 10: Campos úmidos da Bacia do rio Gravataí



Foto: Patrícia Gonçalves Pereira.

Algumas espécies herbáceas são mais conhecidas pelo menos da população rural e rururbana da bacia. Nos campos úmidos da região temos os gravatás, os capins (pelo menos uma centena de espécies, muitos forrageiras), os pega-pegas (leguminosas forrageiras), as carquejas (ervas e arbustos que fornecem chás e propriedades medicinais), entre outras. Também algumas espécies conhecidas de porte arbóreo ou arbustivo podem ser encontradas nos campos, tais como o maricá, as vassouras-do-campo, o butiazeiro e a aroeira-salvo, fornecendo também sombra importante inclusive para o gado, principalmente durante os dias de verão muito quente. Cabe lembrar que pecuaristas se utilizam de bosques de eucaliptos (plantas da Austrália) para fornecer sombra e abrigo ao gado, esquecendo-se das árvores nativas que poderiam ter um maior papel ecológico e paisagístico nos campos de uso pecuário na bacia.

No que toca às *funções ecossistêmicas* da vegetação campestre, com toda sua biota (flora, fauna, micro-organismos), retomamos aqui seu papel chave para a manutenção da qualidade ambiental e o bem-estar humano, por meio, por exemplo, de todo o tipo de vegetação que auxilia a regulação climática, o armazenamento de carbono no solo e na biomassa. Cabe destacar que, pelo menos nos dois últimos séculos e meio, as atividades humanas emitiram 40% a mais de gás carbônico (atualmente em quatrocentas partes por milhão de CO_2) na atmosfera. A biodiversidade em pequenas porções da vegetação campestre (Figura 11) além de contribuir para o ciclo da água, conserva biodiversidade, mantém a fertilidade dos solos, a ciclagem de nutrientes, a polinização, as belezas cênicas, entre outros aspectos (Figura 12).

Figura 11: Apesar da paisagem parecer homogênea, visualiza-se pelo menos dez espécies de plantas de diferentes famílias botânicas nesta pequena porção do gramado



Fotos: Rosângela Gonçalves Rolim.

Figura 12: Interação entre a fauna de insetos polinizadores e a vegetação campestre



Fotos: Rosângela Gonçalves Rolim.

Souza (2008) contabiliza para a Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí cerca de 640 Km² de campos (entre ambientes naturais e já alterados, ou antropizados) de um total de 2.020 Km² de área da bacia, o que representa quase um terço de sua extensão. Entre os estudos sobre a diversidade dos campos na região, constam os seguintes: Boldrini et al. (1998), Setubal & Boldrini (2011), Setubal (2010), para o município de Porto Alegre; Ferreira & Setubal (2009), para Santo Antônio da Patrulha; Silva Filho & Mondin (2009) para Viamão; Rolim & Overbeck (2013), para Canoas. O trabalho de Setubal (2010) ressalta uma classificação para os campos nos morros graníticos de

Porto Alegre, assim como uma maior riqueza vegetal de espécies campestres em comparação às espécies florestais (cerca de duas vezes mais espécies de campo). O estudo de Rolim & Overbeck (2013), numa praça em Canoas, demonstra que os pequenos espaços verdes, mesmo em ambientes urbanos, podem manter parte importante da biodiversidade local e também desempenhar um papel relevante para a recreação. A heterogeneidade destes ambientes, de beleza única, como o Morro Itacolomi em Gravataí (Figura 13), apontam para um uso ainda não muito explorado na região, que garantiria uma forma mais sustentável de relação com o espaço, como o ecoturismo. Em muitas regiões do mundo essa alternativa demonstra resultados satisfatórios.

Figura 13: Morro Itacolomi formado por rocha de arenito, em Gravataí



Foto: Caroline Guedes.

Nas últimas três décadas, aproximadamente 25% das áreas de campo foram convertidas (eliminadas para outros usos) em função principalmente do aproveitamento da terra para agricultura e, atualmente, nos Campos Sulinos, também para os plantios de pinus e eucaliptos (OVERBECK et al. 2007). Segundo o Ministério de Meio Ambiente (2010) existiriam somente 36% da cobertura de campos no Estado. Estes dados devem ser atualizados, mas muito provavelmente os valores devem ser menores ainda, como resultado da expansão da soja e outras atividades antrópicas. Assim, como as demais áreas campestres do estado, os campos da bacia hidrográfica do rio Gravataí estão cada vez mais sob a ameaça da silvicultura e da agricultura convencional (principalmente dos plantios de arroz e soja), que se utiliza de carga elevada de agrotóxicos.

Banhados

Caracterizam-se como corpos d'água onde sua superfície se mescla com a cobertura de plantas. Por muito tempo, os banhados, como um dos principais ambientes úmidos da bacia, foram considerados ambientes insalubres e improdutivos que deveriam ser saneados e isto significava drená-los ou aterrá-los, modificando parcialmente ou totalmente a sua estrutura e função (CARVALHO; OZÓRIO, 2007). Entretanto, os banhados são habitados por muitas espécies vegetais chamadas de macrófitas aquáticas, que vivem sempre ou quase sempre (anfíbias) dentro d'água. Uma macrófita é qualquer planta vascular com partes fotossinteticamente ativas submersas ou flutuantes na água (Figura 15), de forma permanentemente ou periódica, e no Rio Grande do Sul estes tipos de plantas reúne mais de uma centena de espécies (COOK et al. 1974; IRGANG; GASTAL, 1996). No tocante às formas de vida, temos geralmente plantas herbáceas (fixas ou flutuantes), arbustivas, sendo raramente arbóreas. A vegetação aquática desempenha um importante papel ecológico, servindo como fonte de alimento e local de refúgio para diversas espécies de vertebrados e invertebrados, participando da ciclagem e estocagem de nutrientes, da aceleração da decomposição de detritos orgânicos em inorgânicos, podendo ser utilizada no controle da poluição e da eutrofização de origem antrópica, após manejo (CABRERA; FABRIS, 1948; COOK 1996; ESTEVES 1998). No que se refere à alimentação humana e importância como planta têxtil (POTT; POTT, 2000), podemos destacar, por exemplo, a taboa (*Typha dominguensis*), espécie muito utilizada por povos indígenas da América do Sul, em especial do Lago Titicaca no Peru.

Figura 14: Morro coberto por vegetação derivada de Mata Atlântica, encosta sul de frente para região alagada com macrófitas aquáticas, em Santo Antônio da Patrulha



Foto: Paulo Brack.

As famílias Poaceae, Cyperaceae, e Asteraceae figuram como as de maior riqueza de espécies em áreas úmidas no Rio Grande do Sul (BERTOLUCI et al. 2004, BOLDRINI et al. 2008, ROLON et al. 2010). Entre as espécies mais comuns de macrófitas aquáticas no sul do Brasil, estão os aguapés (*Eichhornia* spp., *Pontederia cordata*), a alface-d'água (*Pistia stratiotes*), a grama-boiadeira (*Leersia hexandra*), a erva de bicho (*Polygonum* spp.), a soldanela-d'água (*Nymphoides indica*). No caso das espécies arbóreas, temos a corticeira-do-banhado (*Erythrina cristagalli*), o maricá (*Mimosa bimucronata*), o sarandi-do-banhado (*Cephalanthus glabrathus*). Contudo, a vegetação associada às áreas úmidas ainda é pouco conhecida, havendo, até recentemente, poucas iniciativas para estudo, a descrição e o reconhecimento de suas espécies (JUNK 1993; FERREIRA et al., 2010), embora as pesquisas sobre ambientes aquáticos tenham avançado significativamente no Brasil (ALVES et al., 2011).

Figura 15: Vista das macrófitas aquáticas, plantas que possuem adaptações para viver submersas ou flutuando sobre a água



Fotos: Patrícia Gonçalves Pereira.

As áreas úmidas, alagadas de forma permanente ou temporária (RAMSAR, 2012), são fundamentais para manter o “efeito esponja” das nascentes dos rios e maior estabilização dos ciclos dos corpos d’água (efeito tampão), evitando-se inclusive as enchentes drásticas. Além disso, abrigam fauna e flora particular, destacando-se avifauna migratória que pode percorrer milhares de quilômetros, entre os hemisférios (Norte-Sul). As áreas úmidas podem constituir unidades de conservação, sendo no caso do Rio Grande do Sul a Reserva Ecológica do Taim, o Parque Nacional da Lagoa do Peixe e a Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande e Refúgio da Vida Silvestres Banhado dos Pachecos. Portanto, as áreas úmidas são também consideradas áreas prioritárias para conservação (CARVALHO; OZÓRIO, 2007) devido tanto a sua alta produtividade quanto pelo estabelecimento de uma biota diversa e exclusiva nestes ecossistemas (GETZNER, 2002). Os brejos e banhados são denominações brasileiras para estes tipos de áreas úmidas. No primeiro caso são mais usados no Centro e Nordeste do Brasil. No Rio Grande do Sul as áreas úmidas são mais

conhecidas como Banhados, palavra de origem espanhola, e ocupam grandes extensões do Litoral, Depressão Central, Campanha e outras regiões do estado.

Em 1971 foi estabelecida uma Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, mais conhecida como Convenção de Ramsar, que determinou marcos para ações nacionais e para a cooperação entre países com o objetivo de promover a conservação e o uso racional de zonas úmidas no mundo, na qual o Brasil é signatário (CONVENÇÃO SOBRE ZONAS ÚMIDAS RAMSAR, 1971). A convenção de Ramsar estabelece diversas funções desempenhadas pelas áreas úmidas, sendo estas: o controle de cheias, a recarga de aquíferos, a estabilização de litorais, a retenção de sedimentos e nutrientes, a mitigação de alterações climáticas, a purificação das águas, a manutenção de reservas de biodiversidade, a produção de bens, a recreação e o turismo, além de seu valor cultural. Entretanto, mais de cinquenta por cento desses ecossistemas foram perdidos mundialmente no último século em função das atividades humanas (SHINE; KLEMM, 1999). No Rio Grande do Sul, a situação é bem pior, cerca de noventa por cento das áreas úmidas já foram perdidas em função do desenvolvimento agrícola e urbano no estado. (MALTCHIK, 2003), sendo o cultivo do arroz irrigado uma das principais causas desta perda.

A Bacia Hidrográfica do Gravataí apresenta como peculiaridade uma grande extensão de banhados (Complexo do Banhado Grande, formado pelos banhados Grande, Xico Lomã e dos Pachecos) e áreas inundáveis, que correspondem a 270 Km² da área da bacia (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

O Banhado Grande é um dos maiores reguladores naturais do fluxo do rio Gravataí, pois este reservatório natural funciona como “esponja”, acumulando a água durante as épocas de maior quantidade de chuvas, mantendo a água para ser liberada também durante os períodos de estiagem. Em períodos de cheias, exerceriam um papel de efeito tampão, amenizando as enchentes.

No que se refere aos impactos e ameaças, destaca-se o cultivo do arroz de forma convencional na planície de inundação do Rio Gravataí, alterando a cobertura natural da vegetação e gerando resíduos químicos (agrotóxicos) que contaminam a água e a biota. A Fundação Estadual de proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM), para fins de licenciamento ambiental, classifica a atividade de irrigação como de alto potencial poluidor. Dentre os impactos que essa atividade agrícola vem gerando no ecossistema, citam-se: a redução das áreas naturais, através da drenagem e retirada da vegetação; a compactação e salinização do solo; a variação do nível do lençol freático; a eutrofização; a erosão e/ou assoreamento; o envenenamento da fauna e flora, devido à contaminação da água por agrotóxicos; e a escassez de água para outras finalidades, como no caso de abastecimento de água para as cidades (CARVALHO; OSÓRIO, 2007). Citam-se também outras fontes de degradação desse ecossistema, como: expansão urbana desordenada, a contaminação da água e do solo por produtos químicos industriais ou domésticos e o depósito de resíduos urbanos.

Origem do nome Gravataí

O nome Gravataí tem origem relacionada a uma das plantas mais abundantes: o caraguatá ou gravatá. Assim, gravatá + hy (que em tupi-guarani significa “rio”) = “Gravatahy”, ou seja, “Rio dos Gravatás”. O nome de gravatá, fora do Rio Grande do Sul, é atribuído por muitos a uma bromeliácea. No entanto, no Estado, estas plantas, que fazem parte do gênero *Eryngium*, correspondem a mais de uma dezena de espécies, pertencentes à família das cenouras (apiáceas). A espécie *Eryngium pandanifolium* (Figura 16), conhecido popularmente como gravatá-do-banhado, é uma erva rosetada de cerca de 1,0 a 1,5 m de altura, sem flores, ou até 2,5 m quando com flores, desenvolvendo-se densamente em áreas de banhados ou campos úmidos (Figura 17). As folhas são estreitas e lembram uma espada retilínea, possuindo espinhos em sua borda. A inflorescência é de cor verde esbranquiçada ou levemente púrpura (IRGANG, 1973).

Figura 16: Planta conhecida como de gravatá-do-banhado (*Eryngium pandanifolium*) que teria dado o nome ao Rio Gravataí.



Foto: Paulo Brack.

Figura 17: Vista do Rio Gravataí repleto de gravatás e maricás em sua margem



Foto: Paulo Brack.

A APA do Banhado Grande

A APA do Banhado Grande ocupa 2/3 da bacia hidrográfica do rio Gravataí e abrange os municípios de Glorinha, Gravataí, Santo Antônio da Patrulha e Viamão, detendo uma área de 133.000 hectares, na qual se insere o conjunto de banhados formadores do Rio Gravataí: Banhado do Chico Lomã (Santo Antônio da Patrulha), Banhado dos Pachecos (Viamão), e Banhado Grande (Gravataí e Glorinha). Essa foi criada em 1988 com o objetivo de prescrever os banhados que regulam o rio Gravataí, compatibilizando proteção ambiental a desenvolvimento socioeconômico (RIO GRANDE DO SUL, 2008). A vegetação original é composta predominantemente de banhados e matas de restinga, sobre o solo arenoso. Nas áreas alagadas, sobressaem as espécies vegetais de cruz-de-malta, aguapé e erva-de-bicho. Em áreas do meio do banhado, ocorrem ilhas flutuantes de gramíneas, especialmente grama boiadeira (*Leersia hexandra*), e ciperáceas, os “camalotais”, tão espessos que uma pessoa pode caminhar sobre eles (RIO GRANDE DO SUL, 2002).

Florestas

As florestas cobrem cerca de 100 Km² (5%) da área da bacia hidrográfica do rio Gravataí. Trabalhos em fragmentos florestais na bacia registraram 249 espécies de plantas vasculares, sendo a família da pitanga (mirtáceas) a mais representativa (cerca de 10%) (Oliveira et al., 2005). Só no município de Porto Alegre foram determinadas 171 espécies de árvores e 77 espécies de arbustivos nativos (BRACK et. al. 1998), distribuídas em *matWas subxerófilas* (matas baixas, de topos de morro), *mesófilas* (matas médias, de encostas) (Figura 13), *higrófilas* (matas altas, de fundos de vale), *psamófilas* (matas arenosas, de dunas ou paleodunas), *brejosas* (matas de terrenos encharcados) (Figura 18), *ribeirinhas* (matas ciliares, de beira de rios), *capões*, etc.

As *matas arenosas* desenvolvem-se sobre solos recentes em condições ambientais extremas para o desenvolvimento da flora, como: e escassez de nutrientes e água, mobilidade das dunas, excesso de calor e luz e a constância do vento (RAMBO 1956; DILLENBURG et al., 1992). Para lidar com esse tipo de estresse as plantas que conseguem colonizar solos arenosos apresentam algumas peculiaridades como a baixa estatura (não se desenvolvem muito dada à carência nutricional e

mobilidade do substrato) e menor riqueza de espécies comparada às demais formações florestais (SCHERER et al. 2005). Mesmo assim há grande diversidade de epífitos (plantas que vivem sobre outras plantas). Algumas famílias botânicas típicas dessa formação vegetal são as: mirtáceas, moráceas, mirsináceas, cactáceas, nictagináceas, salicáceas e urticáceas.

No que se refere às *Matas ribeirinhas (ciliares)*, vegetação que se estabelece ao longo dos corpos d'água, conhecidas também como mata ciliar ou ripária, diminui a incorporação de sedimentos nas águas, auxilia na fixação das margens, prevenindo a sua erosão e serve como corredores e abrigo para diversas outras espécies. Além disso, desempenha papel importante na recarga de aquíferos, manutenção da qualidade da água e manutenção da biodiversidade (RICHIE; MCARTY, 2003). As matas ribeirinhas são verdadeiros corredores ecológicos e podem apresentar espécies restritas a beira de cursos de água, como os sarandis (sarandi-vermelho, sarandi-mata-olho, sarandi-amarelo, sarandi-branco).

O Código Florestal Brasileiro (Lei n.º 12.651/2012) estabelece áreas de vegetação que devem ser protegidas ao redor dos corpos d'água e nascentes, a título de preservação permanente (APP).

Chamamos de *matas paludosas (brejosas)* os tipos de florestas caracterizados por apresentar alagamento permanente ou temporário com o solo lodoso e rico em matéria orgânica vegetal. As condições ecológicas principais que determinam a existência de florestas paludosas são o clima úmido e o relevo plano e baixo, que favorecem a saturação hídrica e o acúmulo de matéria orgânica nos horizontes superficiais dos solos (WAECHTER; JARENKOW, 1998), diferenciando-se das demais formações florestais com espécies capazes de germinar e crescer em condições de saturação hídrica do solo. Essas florestas não apresentam árvores de estatura elevada provavelmente pelo excesso de água no solo e pela instabilidade do substrato, que por sua vez conduz o estabelecimento das raízes em uma baixa profundidade, possibilitando o tombamento dos indivíduos mais altos.

Figura 18: Porção da mata paludosa no Refúgio de Vida Silvestre do Banhado dos Pachecos (Viamão)



Foto: Fernanda Schmidt Silveira.

Além dos serviços ecossistêmicos proporcionados pelas florestas, citados anteriormente, estas também fornecem recursos naturais, entre os quais podemos citar: alimentos, frutos para a fauna, controle biológico, plantas com potencial de uso medicinal, recreação, ecoturismo e lazer, recurso educacional e valor científico cultural.

Principais Impactos sobre à Vegetação da Bacia

A Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) concentra cerca de 1/3 da população do Estado, apesar de possuir menos de 5% da superfície do mesmo. A expansão urbana, regular e irregular, muitas vezes ocorre sem controle, sendo um dos maiores problemas da bacia e também da região, o que implica em supressão de matas, campos e outros tipos de vegetação. Cabe destacar que a última Lista da Flora Ameaçada do Rio Grande do Sul (Decreto Estadual n.º 52.109, de 1 de dezembro de 2014) assinalou 804 espécies em ameaça no Estado. Todavia caberia conhecerem-se aquelas que estão presentes na bacia do Gravataí e quais os impactos que ameaçam a cada uma delas. Esta situação também se aplica à fauna.

Figura 19: A expansão urbana, com desmatamentos e conversão da diversa vegetação natural da bacia para outros usos compromete a qualidade de vida da região da bacia e também da Região Metropolitana de Porto Alegre



Foto: Paulo Brack.

Além da falta de limites claros por parte do poder público para definir onde pode ou não ser suprimida a vegetação para a ocupação urbana, cabe destacar outro grande impacto que existe na zona rural, decorrente da conversão da cobertura vegetal natural (campos, matas, banhados) para atividades agrícolas, incluindo não somente plantios de lavouras de grãos, principalmente arroz e soja, mas também pecuária e silvicultura (eucalipto, pinus e acácia-negra) (Figura 20). A pecuária pode ser compatível com a conservação do campo nativo quando bem manejada, o que nem sempre ocorre. A silvicultura, por sua vez, expande-se rapidamente na RMPA, e também representa ameaça à biodiversidade, devendo ser limitada pelos órgãos ambientais competentes.

Existe outro impacto decorrente da existência de plantas exóticas invasoras. Alguns organismos exóticos (plantas e animais) quando encontram condições climáticas semelhantes à região original, podem se autopropagar de forma massiva e rápida, colonizando novos ambientes, como matas e campos e nativos. Isso, em geral, pode ser atribuído pela falta de inimigos naturais, demonstrando maior chance de competição e poder de dispersão superior ao dos organismos autóctones. No Rio Grande do Sul existe uma lista oficial das espécies exóticas invasoras.

Entre as espécies de plantas exóticas invasoras que ameaçam à biodiversidade da bacia do Gravataí, principalmente no campo, podem-se destacar o pinus, a braquiária, o capim-meloso e o capim-anoni.

Figura 20: Monoculturas de eucalipto, situação que se agrava na paisagem da bacia do rio Gravataí e Região Metropolitana de Porto Alegre, comprometendo a biodiversidade



Foto: Paulo Brack.

Florestas e uso Sustentável

É possível manter um sistema florestal diverso e produtivo? No caso das áreas originalmente florestais, o ideal é manter o ecossistema, gerando benefícios e não simplesmente converter florestas em pastagens e lavouras de grãos, como vem ocorrendo no Brasil. Para resguardar o uso sustentável de um determinado recurso, de forma permanente e sem a degradação, deve-se

planejar a atividade de forma criteriosa, com técnicas de mínimo impacto ambiental. A estrutura basicamente arbórea pode ser mantida, tanto para a produção de alimentos como de outros recursos, como madeira, lenha, extrativismo de produtos não madeiráveis (e.g. erva-mate), garantindo também as funções ecossistêmicas (serviços ambientais) da vegetação. Além disso, esta forma de uso possibilita que as populações tradicionais vivam dos recursos proporcionados pela própria floresta, conciliando preservação e atividade econômica. O manejo florestal sustentável, via *sistemas agroflorestais*, é uma forma, portanto, de obter-se benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação das florestas (VIVAN, 2000).

Áreas verdes e arborização Urbana

A relevância da vegetação é acentuada nos grandes centros urbanos, locais que sofreram grandes supressões da vegetação original. As áreas verdes nas cidades são importantes para a qualidade ambiental, uma vez que a sua falta pode trazer desconforto térmico, alterações no microclima e até afetar a qualidade de vida das pessoas, pois essas áreas também assumem papel de lazer e recreação para população (LIMA; AMORIM, 2006). Alguns estudos mostram que a presença de áreas verdes pode estimular as crianças a realizarem atividades físicas (GRIGSBY-TOUSSAINT et al. 2011) e reduzir o risco de obesidade (McCURDAY et al. 2010). Podemos citar outras funções da vegetação no espaço urbano (GOMES; SOARES, 2003), como: purificação do ar, sombreamento e filtro de radiação solar, conservação de umidade no solo, manutenção da permeabilidade e fertilidade do solo, suavização das temperaturas extremas, contribuição para a regulação do ciclo hidrológico, abrigo à fauna, valorização estética da ambiência urbana,

Arborização Urbana (espécies imunes ao corte)

A vegetação é tão importante, que existe no Código Florestal Estadual do Rio Grande do Sul (Lei Est. n.º 9.519/1992) a proteção a algumas espécies de plantas nativas como as figueiras (gênero *Ficus*) e as corticeiras (*Erythrina*). A remoção de indivíduos de espécies nativas destes gêneros só é permitida mediante licença especial do órgão ambiental e realização de transplante em local indicado pelo mesmo.

Tabela 1: Algumas espécies encontradas nas formações vegetais mais comuns da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí

Local de ocorrência	Nome popular	Nome científico
Florestas	Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i>
	Catiguá	<i>Trichilia clausenii</i>
	Chá-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i>
	Chal-chal	<i>Allophylus edulis</i>
	Cincho	<i>Sorocea bonplandii</i>
	Cipó-cabeludo	<i>Microgramma spp.</i>
	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>
	Figueira	<i>Ficus cestrifolia</i>
	Grindíuva	<i>Trema micrantha</i>
	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
	Laranjeira-do-mato	<i>Actinostemon concolor</i>
	Mamica-de-cadela	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>
	Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>
	Tanheiro	<i>Alchornea triplinervia</i>
	Tarumã	<i>Vitex megapotamica</i>
Timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	

Local de ocorrência	Nome popular	Nome científico
Banhados	Maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>
	Aguapé	<i>Eichhornia azurea</i>
	Corticeira-do-banhado	<i>Erythrina crista-galli</i>
	Cruz-de-malta	<i>Ludwigia tomentosa</i>
	Douradinha	<i>Tibouchina asperior</i>
	Erva de Bicho	<i>Polygonum punctatum</i>
	Erva-baleeira	<i>Cordia verbenacea</i>
	Gram-boiadeira	<i>Leersia hexandra; Luziola peruviana</i>
	Gramimunha	<i>Weinmannia paullinifolia</i>
	Murerê	<i>Salvinia sp.</i>
	Ninféia	<i>Nymphoides indica</i>
	Pangola	<i>Digitaria eriantha</i>
	Junco	<i>Schoenoplectus californicus</i>
	Rainha-do-abismo	<i>Sinningia elatior</i>
	Rainha-do-abismo	<i>Sinningia curtiflora</i>
Capim	<i>Melinis repens</i>	
Campos	Bacopá	<i>Bacopa monnieri</i>
	Barba-de-bode	<i>Aristida pallens; Aristida filifolia</i>
	Barba-de-bode-alta	<i>Schizachyrium imberbe</i>
	Botão-de-ouro	<i>Schlechtendalia luzulifolia</i>
	Braquiaria	<i>Urochloa decumbens</i>
	Butiá	<i>Butia capitata</i>
	Capim-caninha	<i>Andropogon lateralis</i>
	Capim-natal	<i>Melinis repens</i>
	Capim-santa-fé	<i>Panicum prionitis</i>
	Carqueja	<i>Baccharis articulata; Baccharis trimera</i>
	Douradinha-do-campo	<i>Waltheria douradinha</i>
	Ervanço	<i>Richardia grandiflora</i>
	Feijão-do-campo	<i>Macroptilium prostratum; Collaea stenophylla</i>
	Gramá	<i>Axonopus affinis</i>
	Gramá-esmeralda	<i>Zoysia cf. japonica</i>
	Gramá-forquilha	<i>Paspalum notatum</i>
	Gramão	<i>Axonopus obtusifolius</i>
	Gravatá	<i>Dyckia choristaminea</i>
	Gravatá	<i>Eryngium horridum</i>
	Jalapa-silvestre-encarnada	<i>Mandevilla coccinea</i>
	Juncos	<i>Juncus microcephalus</i>
	Macega-estaladeira	<i>Saccharum villosum</i>
	Macela	<i>Achyrocline satureioides</i>
	Maria mole	<i>Senecio brasiliensis</i>
	Maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>
	Mio-mio	<i>Baccharis cordifolia</i>
	Orquídea-da-praia	<i>Epidendrum fulgens</i>
	Orvalhinha	<i>Drosera brevifolia</i>
	Pega-pega	<i>Desmodium incanum</i>
	Petúnia	<i>Petunia heterophylla</i>
	Petúnia	<i>Petunia integrifolia</i>
	Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>
	Trevo	<i>Trifolium polymorphum</i>
	Tuna	<i>Parodia ottonis</i>
	Vassouras	<i>Heterothalamus psiadioides ; Dodonaea viscosa</i>
	Tiririca	<i>Cyperus aggregatus</i>
	Centela	<i>Centella hirtella</i>
		<i>Scleria balansae</i>
	Canchalagua	<i>Sisyrinchium palmifolium</i>

GLOSSÁRIO:

Arenização: perda de cobertura vegetal do solo em terrenos arenosos, provocada geralmente pelo mau uso do solo como na pecuária ou agricultura intensiva.

Biota: conjunto que compreende todos os seres vivos quem habitam um ecossistema.

Campos rupestres: campos de locais com afloramentos rochosos, ou seja, local com alta ocorrência de rochas.

Cespitosa: planta que cresce de forma aglomerada formando touceira pela liberação de novos brotos.

Erosão: desgaste provocado no solo por ações do tempo (intemperismos) e mau uso do solo como pecuária ou agricultura intensiva ou imprópria. Ocorre a destruição de estruturas que compõem o solo, a erosão retira os nutrientes e sais minerais de uma região do relevo e esses serão depositados em uma parte mais baixa do relevo.

Eutrofização: processo no qual ocorre uma grande concentração de nutrientes em um ambiente aquático.

Fitofisionomia: características da vegetação que estão relacionadas à determinada região e assim as caracterizam.

Herbáceas: são as ervas, não possuem caule lenhoso e algumas podem chegar ao porte de arbustos.

Pleistoceno: época geológica que teve início a aproximadamente 2 milhões de anos atrás, está dentro do período Neógeno. Também é conhecida como a Era do Gelo.

Referências Bibliográficas

- BEHLING, H. South and southeast Brazilian grassland during Late Quaternary times: a synthesis. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*. Elsevier: **Paleo**, Bremen, Germany, v. 177, pp. 19-27, 2002.
- BERTOLUCI, V. D. M.; ROLON, A.; MALTCHIK, L. Diversidade de macrófitas aquáticas em áreas úmidas do município de São Leopoldo, Rio Grande do Sul. **Pesquisas**, série Botânica v. 54, pp. 187-199. 2004.
- BOLDRINI, I.; TREVISAN, R.; SCHNEIDER, A. Estudo florístico e fitossociológico de uma área às margens da lagoa do Armazém, Osório, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 6, n. 4, pp. 355-367, out.-dez. 2008.
- _____. A Flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. et al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade** Brasília: MMA, 2009. pp. 61-77.
- _____. et. al. Bioma Pampa diversidade florística e fisionômica. Porto Alegre: Pallotto, 2010. (v. 1, 64 p.)
- _____. et. al. Aspectos florísticos e ecológicos da vegetação campestre do Morro da Polícia, Porto Alegre (RS), Brasil. **Acta Bot. Bras.**, v. 12, pp. 89-100, 1998.
- _____. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, v. 56, pp. 1-39, 1997.
- _____. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. In: ARAÚJO, E. et al. **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora Brasileira**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2002. pp. 95-97.
- BRACK, P. et al. Árvores e arbustos na vegetação natural de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 2, n. 51, pp. 137-166. 1998
- BRASIL. Lei n. ° 12.651, de 25 de Maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. E demais dados, como imprenta. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm> Acesso em: 21 nov. 2014.
- BURGER, M. Situação e ações prioritárias para a conservação de Banhados e áreas úmidas da zona costeira. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/brasilrounds/round7/round7/guias_r7/sismica_r7/refere/Banhados.pdf.> Acesso em: ago. 2014.
- CABRERA, A. L. & FABRIS, H. A. **Plantas acuaticas de la Provincia de Buenos Aires**. 1948, 131 pp. (Publicaciones Técnicas. Tomo v. 2.)
- CAIN, S. A. & CASTRO, G. M. de O. **Manual of vegetation analysis**. New York: Hafner, 1959.
- CARVALHO, A.; OZÓRIO, C. Avaliação sobre os banhados do Rio Grande Do Sul, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v. 1, n. 2, pp. 83-95, 2007.
- CONVENÇÃO SOBRE ZONAS ÚMIDAS (RAMSAR) 1971, Irã. Classification for wetland type maintained by convention on wetlands. Disponível em: <http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-home/main/ramsar/1_4000_0_> Acesso em: 18 set. 2014.
- COOK, C. D. K. **Aquatic plant book**. The Hague: SBP Academic Publishing, 1996. 228 p.
- _____. et al. **Water plants of the world: a manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes**. The Hague: Dr. W. Junk Publishers, 1974. 561 p.
- CRONK, Q. C. B.; Fuller, J. L. **Plant invaders**. London: Chapman & Hall. 1995.
- DALFELT, A. et al. Feasibility study on reforestation of degraded grasslands in Indonesia as a climate change mitigation option. Centre for International Climate and Environmental Research, Oslo, 1996.

- D'ÁVILA, M. Da flora Medicinal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1910. **Caderno de Farmácia**, v. 13, n. 1, pp. 25-48, 1997.
- DILLENBURG, L.; WAECHTER, J.; PORTO, Maria Luiza. Species composition and structure of a sandy coastal plain forest in northern Rio Grande do Sul, Brazil. In: U. Seeliger (Org.). **Coastal Plant Communities of Latin America**. New York, Academic Press. pp., 349-366, 1992.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602 p.
- FERREIRA, F. et. al. Estrutura da comunidade de macrófitas aquáticas em três lagoas do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 37, n. 1, pp. 43-52, jan.-mar. 2010.
- FERREIRA, P.; SETUBAL, R. Florística e fitossociologia de um campo natural no município de Santo Antonio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, pp. 195-204, abr.-jun. 2009.
- FILIPPE, J. Avaliação da largura ideal de florestas ribeirinhas considerando modelagem matemática, estimativa de erosão por ¹³⁷Cs e aspectos ecológicos. 2006, 144 f. Dissertação. (Mestrado em Ciência Ambiental). Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.
- GETZNER, M. Investigating public decisions about protecting wetlands. **Journal of Environmental Management**. s.l., v. 64, pp. 237-246, mar. 2002.
- GIBSON, D. **Grasses and Grassland Ecology**. Oxford (UK): Oxford University Press, 2009. 305 pp.
- GIEL, Eduardo. Flora Digital do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/index.php?pag=buscar_mini.php> Acesso em: 15 ago. 2014.
- GIEHL, E. L. H. (Coord.). **Flora Digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 2014**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars>> Acesso em: 20 out. 2014.
- GOMES, Marcos; SOARES, Beatriz. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 1, n. 1, pp. 19-29, jun. 2003.
- GRIGSBY-TOUSSAINT, D.; CHI, S-H; FIESE, B. Where they live, how they play: neighborhood greenness and outdoor physical activity among preschoolers. **International Journal of Health Geographics**, v. 10, pp. 66, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mapa da vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em: 22 jul. 2014.
- _____. **Biodiversidade Bioma Pampa, 2004, Rio Grande do Sul**. Disponível em: <http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/1162475017biomas_rs.jpg> Acesso em: 24 jul. 2014.
- IRGANG, B. O gênero *Eryngium* L. (Umbelliferae) no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1973, 63 p. Dissertação. (Mestrado em Botânica) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1973.
- _____; GASTAL, C. Macrófitas aquáticas da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Edição do Autor. 1996. 290 pp.
- JARENKOW, J.; WAECHTER, J. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, Campinas, v. 24, n. 3, pp. 263-272, 2001.
- JUNK, W. Wetlands of tropical South America. In: WHIGHAM, D. F., DYKYJOVÁ, D. & HEJNÝ, S. (Eds.). **Wetlands of the world I: inventory, ecology and management**. London: Kluwer academic publishers. p. 679-739, 1993.
- LIMA, V.; AMORIM, M. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. In: **Revista Formação**, São Paulo, n. 13, pp. 139-165, 2006.

LIMA, Walter. O papel hidrológico da floresta na proteção dos recursos hídricos. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 5. Olinda. **Anais...** Recife, Silvicultura v. 41, 1986. pp. 59-62.

MAAREL, E. Vegetation ecology – an overview. In: MAAREL, E. van der. (Ed.). **Vegetation Ecology**. Blackwell: Oxford, , 2005. pp. 1-51.

MALTCHIK, L. Three new wetlands inventories in Brazil. **Interciencia**, Caracas, v. 28, n. 7, pp. 421-423, jul. 2003.

McCURDAY et al. **Using Nature and Outdoor Activity to Improve Children's Health**. Curr. Prob. Pediatr. Adolesc. Health Care, Oxford: v. 40, n. 5, pp. 102-111, 2010.

NOBRE, A. **O futuro climático da Amazônia**: relatório de avaliação científica. São José dos Campos: Articulação Regional Amazônica (ARA), 2014.

OLIVEIRA, M. de L.; BALBUENO, R. A; SENNA, R. M. Levantamento florístico de fragmentos florestais na bacia hidrográfica do rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 60, n. 2, pp. 269-284, jul.-dez. 2005. (Série Botânica)

OVERBECK, G. Brazil's neglected biome: the south brazilian campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, Zürich, v. 9, n. 2, pp. 101-116, 2007.

POTT, V; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa, 2000. 404 pp.

RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**: ensaio de monografia natural. 3. ed. Porto Alegre: Selbach, 1956. 473 pp.

RITCHIE, J.; McCARTY, G. 137 Cs and soil in a small agricultural watershed. **Soil & Tillage Research**, s.l., v. 69, n. 1, pp. 45-51, 2003.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual n.º 9.519, de 21 de Janeiro de 1992. Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mprs.mp.br/ambiente/legislacao/id606.htm>> Acesso em: 21 nov. 2014.

_____. Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA/RS). Fundação Zoobotânica do Rio Grande Do Sul. Museu de Ciências Naturais. Amostragem da flora e fauna das nascentes do rio Gravataí, Rio Grande do Sul, visando à emissão de um parecer sobre as condições bióticas da área nos meses de março, abril e maio de 1983. Relatório Final. Porto Alegre, 1983.

_____. Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA/RS). Fundação Zoobotânica do Rio Grande Do Sul. Diagnóstico do meio biótico (vegetação, aracnofauna e avifauna) e mapeamento da cobertura do solo da bacia hidrográfica do Rio Gravataí. Porto Alegre, dez. 2000.

_____. Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA/RS). Fundação Zoobotânica do Rio Grande Do Sul. Museu de Ciências Naturais. Programa pró-guaíba. Subprograma parques e reservas. Projeto II – estudos para consolidação do sistema de parques e reservas naturais na bacia do Guaíba. 193 pp. Porto Alegre, nov. 2002.

_____. Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA/RS). Conselho da Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado Grande Será Deliberativo, 2008. disponível em: <[http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=4HYPERLINK\"http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=4&cod_conteudo=4587\"&HYPERLINK\"http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=4&cod_conteudo=4587\"-cod_conteudo=4587](http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=4HYPERLINK\)> Acesso em: 21 nov. 2014.

_____. Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA/RS).. Área de Proteção Ambiental (APA). Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=174> Acesso em 27 de outubro de 2014.

ROLIM, R.; OVERBECK, G. Diversidade vegetal campestre em ambiente urbano – Um estudo de caso no sul do Brasil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, out. 2013. (Sessão: Ecologia Vegetal)

ROLON, Ana; HOMEM, Henrique; MALTCHIK, Leonardo. Aquatic macrophytes in natural and managed wetlands of Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Rio Claro, v. 22, n. 2. p. 133-146, abr.-jun. 2010.

_____. MALTCHIK, L.; IRGANG, B. Levantamento de macrófitas aquáticas em áreas úmidas do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 26, n. 1, pp. 17-35, 2004.

RUBBO, M. **Análise do Potencial Hidrogeológico do Aquífero Cenozóico da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí – RS**. Porto Alegre, 2004, 117 f. Dissertação. (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) Departamento de Engenharias. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de Vias Públicas: ambiente x vegetação**. RS: Clube da Árvore, 2001.

SCHERER, A.; SILVA, F.; BAPTISTA, L. R. M.. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã (RS), Brasil. **Acta Bot. Bras.**, Rio Grande do Sul, v. 19, n. 4, pp. 717-726, 2005.

SCHMIDT-SILVEIRA, F. & Boldrini, I. I A Vegetação campestre no Refúgio da vida silvestre Banhado dos Pachecos (RS). In: ENCONTRO DE BOTÂNICOS DO RIO, 15. Rio Grande do Sul, **Anais**, FURG, Rio Grande, 2014.

SCOTT, M.; CARBONELL, S. **Directorio de los Humedales de la Región Neotropical**. IWRB, Slimbridge; IUCN, Gland, 1986. 325 p.

_____. **Vegetação campestre subtropical de um morro granítico no sul do Brasil, Morro São Pedro, Porto Alegre (RS)**. 2010, 148 p., Dissertação de Mestrado. Departamento de Botânica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010.

SETUBAL, R., BOLDRINI, I.; FERREIRA, P. Campos dos Morros de Porto Alegre, Igré – Associação Sócio-Ambientalista (RS), 2011. SHINE, C.; KLEMM, C. **Wetlands, water and the law: using law to advance wetland conservation and wise use**. Gland: IUCN. 1999, 348 p.

SILVA FILHO, P.; MONDIN, C. Estudos Florísticos nos Entornos do Lago Tarumã, Viamão (RS): componente arbóreo. JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – MEIO AMBIENTE, 5, FZB-RS/FEPAM, PUCRS, 2009.

SOUZA, L. Estudo acerca da cobertura vegetal nas zonas ciliares do principal corpo hídrico da Bacia Hidrográfica do rio Gravataí. **Parecer Dat-Ma n.º 0629/2008**, Unidade de Assessoramento Ambiental; Geoprocessamento – Bacias Hidrográficas. 2008.

VIVAN, J. **Saber ecológico e sistemas agroflorestais: um estudo de caso na Floresta Atlântica do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2000, 90 p., Dissertação. (Mestrado em Agroecossistemas). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/Saber_Ecol%C3%B3gico_e_Sistemas.pdf>

WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Millennium ecosystem assessment (MEA), Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis**. Washington (D.C.): World Resources Institute, 2005.