

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

REALIZAÇÃO:



APOIO:

Ministério da
Educação



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

Apresentação

No momento em que a humanidade cada vez mais se preocupa com o meio ambiente, esta obra intitulada *Educação Ambiental: contribuição para a gestão socioambiental na bacia hidrográfica do Rio Gravataí* traz importantes elementos a serem refletidos e estudados. A obra é o resultado de um projeto de extensão coordenado pela Professora Teresinha Guerra do Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com a participação de estudantes, professores universitários e professores das escolas abrangidas pelo projeto. É uma obra multidisciplinar que nos dá uma visão global sob o ponto de vista ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, pois, trata de todos os elementos que a constitui. São abordados temas da constituição física da bacia bem como de sua fauna e flora além da preocupação com a sustentabilidade do sistema.

É particularmente importante a ênfase dada à Educação Ambiental em seus mais diversos aspectos, os quais são apresentados em seis capítulos fundamentados na teoria e no desenvolvimento de projetos a serem executados nas escolas e comunidade. Importante também destacar a preocupação da obra com a educação ambiental no contexto da gestão ambiental pública.

Esta obra torna-se referência para gestores públicos municipais preocupados com o meio ambiente e a sustentabilidade do sistema e para todos que se dedicam à educação ambiental em escolas, em organizações não governamentais e comunidades de diferentes naturezas.

João Ito Bergonci
Diretor do Instituto de Biociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul



Morro Itacplomi, município de Gravataí, RS.

Prefácio

Eu sei que a natureza não tem nada de verde, nem de cinza, que ela representa, na verdade, uma paleta infinita de cores.

Serge Moscovici

O Brasil é um dos países mais ricos do mundo em bacias hidrográficas, com cerca de 15% das reservas de água doce de todo o mundo. Na região sul do Brasil a disponibilidade hídrica é de 6%, quando comparada com outras regiões do Brasil.

O Estado do Rio Grande do Sul é formado por vinte e cinco comitês de bacias hidrográficas e está subdividido em três regiões hidrográficas: a região hidrográfica do Uruguai, a região hidrográfica do Litoral e a região hidrográfica do Guaíba. A bacia hidrográfica do rio Gravataí, em conjunto com outras oito bacias (Vacacaí-Vacacaí Mirim, Alto Jacuí, Baixo Jacuí, Taquari-Antas, Pardo, Sinos, Caí e Lago Guaíba), formam a região hidrográfica do Guaíba.

Os principais problemas ambientais desta região hidrográfica estão relacionados com o maior contingente populacional e a concentração industrial como a região metropolitana de Porto Alegre e de Caxias do Sul; a elevada concentração urbana e industrial e, conseqüentemente os esgotos domésticos, os resíduos industriais, o resíduo domiciliar e a poluição do ar por fontes industriais e veicular; erosão do solo, assoreamento dos cursos d'água, contaminação por agrotóxicos e resíduos orgânicos dos dejetos animais lançados nos cursos d'água das áreas rurais.

Por que temos problema de disponibilidade hídrica em um país tão rico em bacias hidrográficas? Por que o curso inferior do Rio Gravataí está tão degradado? Como está a gestão de recursos hídricos no Rio Grande do Sul?

Estas questões nos levam a analisar a situação dos recursos hídricos atuais e de como chegamos nesta situação em pleno século XXI. O Rio Grande do Sul foi pioneiro em criar a Lei n.º 10.350/1994 (Lei das Águas) para a gestão de recursos hídricos, porém passados mais de vinte anos após a promulgação dessa lei, o poder público estadual ainda não a implementou integralmente. As Agências de Bacia Hidrográfica por região hidrográfica não foram criadas e, conseqüentemente, o Sistema de Informações sobre os Recursos Hídricos é deficiente e precário. Associado a isso o Plano Estadual de Recursos Hídricos ainda não foi instituído por lei e, diante desse cenário os Comitês de Bacias Hidrográficas estão limitados em sua atuação. Apesar de haver uma distribuição bastante homogênea das bacias hidrográficas, o estado do Rio Grande do Sul apresenta problemas de qualidade de suas águas e de disponibilidade hídrica, muitos dos quais relacionados à má gestão dos recursos hídricos, tanto a nível estadual quanto a nível municipal.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, apesar de ser o segundo Comitê de Bacia Hidrográfica a ser criado no estado do Rio Grande do Sul, foi o primeiro em concluir o Plano de Bacia Hidrográfica abrangendo o enquadramento das águas superficiais e o estabelecimento de metas de melhorias da qualidade da água e a gestão dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica aprovado no Comitê em 2012, respaldo pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos através da publicação da Resolução 113/2012 do CRH.

Apesar do progresso da ciência e da tecnologia, conhecemos a dificuldade para nos mantermos atualizados. Também reconhecemos a necessidade de desenvolver marcos conceituais e abordagens que nos permitam compreender o mundo em que vivemos e situar dentro dele o setor em que exercemos nossa atividade. Portanto, nosso objetivo, neste livro, é precisamente este: “melhor compreender para melhor agir” e nosso esforço é, no sentido de olhar em outra direção, como diz Isabel Cristina de Moura Carvalho, “trocar as lentes para ver as mesmas paisagens com olhos diferentes, criando espaços para novos aprendizados e para a renovação de alguns de nossos pressupostos de vida”.

Este livro é o resultado da efetivação do Projeto *Educação Ambiental para a Conservação e Recuperação de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí*, elaborado em conjunto com o Departamento de Ecologia/Centro de Ecologia/Instituto de Biociências e a Assessoria de Gestão Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a partir de uma verba parlamentar para Educação Ambiental disponibilizada pelo Ministério da Educação, para ser desenvolvida em uma bacia hidrográfica com formação de professores municipais e atuação de estudantes universitários.

O projeto foi desenvolvido pelo Núcleo de Estudos em Educação Ambiental (NEEA) do Centro de Ecologia, com apoio do diretor do Instituto de Biociências da UFRGS e com a participação de professores da UFRGS, da Universidade FEEVALE e da PUC-RS. Foram realizados levantamento de dados sobre a bacia hidrográfica e um curso de formação de professores e gestores dos municípios de Gravataí, Cachoeirinha, Alvorada, Viamão, Canoas, Santo Antônio da Patrulha, Glorinha e região norte de Porto Alegre inseridos na bacia hidrográfica, abordando diferentes temáticas e saberes relacionadas à bacia hidrográfica do Rio Gravataí.

O que nos levou a desenvolver este projeto refere-se ao processo de conhecer como intrínseco a todos os seres vivos como o sentir, o pensar e o fazer que constrói o conhecimento num processo incessante e interativo. Todo o conhecimento é um processo de comunicação e linguagem, é dinâmico e se amplia a cada movimento. Refere-se à busca do conhecimento relevante que possa desenvolver estratégias diferentes, metodologias próprias e gerar ações que redundem em benefício do ser humano. Esta obra oferece o caminho para melhor compreensão da realidade

Este livro é dividido em três partes, a primeira abordando a Educação Ambiental, explicando os conceitos básicos, legislação e metodologias; a segunda refere-se à Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, disponibilizando uma ampla contribuição das temáticas necessárias e úteis na construção do conhecimento e melhor compreensão da bacia hidrográfica na região metropolitana de Porto Alegre e, por último, a terceira nos remete às múltiplas dimensões da Sustentabilidade e da Agroecologia.

O primeiro capítulo “*Construindo conhecimentos sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí*” argumenta sobre a importância da incorporação do conhecimento para o fazer educação ambiental e o empoderamento, pela população, para a mudança ambiental da bacia hidrográfica.

O segundo capítulo “*Ações de Educação Ambiental Promovida pelos Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí*” discute o caráter polissêmico da educação ambiental, as políticas públicas e estabelece uma conexão sobre as ações de educação ambiental desenvolvidas nas secretarias municipais de Educação e Meio Ambiente dos municípios inseridos na bacia hidrográfica do rio Gravataí. Foi importante identificar que, apesar das dificuldades de não ter estímulo a uma consciência crítica mais profunda sobre a problemática ambiental e social, um dos preceitos básicos da educação ambiental, existe uma imensa motivação dos professores para trabalhar com educação ambiental, esforçando-se para melhorar a qualidade ambiental e social da escola e seu entorno.

O terceiro capítulo *“Metodologia de Projeto para Educação Ambiental nas Escolas”* remete ao aprofundamento sobre a formação em Educação Ambiental, a necessidade de formação continuada dos professores que atuam nas escolas e indica caminhos a serem seguidos sobre metodologias e a construção de projetos em Educação Ambiental.

O quarto capítulo *“Educação Ambiental ao Ar Livre”* aponta atividades de Educação Ambiental que podem ser promovidas em diversos ambientes educacionais e de inúmeras maneiras ao Ar Livre, especialmente sobre a necessidade de intervenções educacionais voltadas para o desenvolvimento de um repensar das relações do ser humano consigo, com a sociedade e com o meio ambiente.

O quinto capítulo *“Cenário Ambiental da Escola e Vegetação para o Pátio”* aborda a construção de edifícios escolares em terrenos de dimensões restritas e a necessidade de verticalizar as edificações, subtraindo as áreas livres destinadas aos jardins e ao lazer ativo e passivo. Salienta a necessidade de ambientalização do pátio escolar.

O sexto capítulo *“Reflexões sobre a Educação Ambiental no Contexto da Gestão Ambiental Pública”* relaciona o cenário da educação ambiental e as políticas públicas no Brasil, no contexto da gestão ambiental pública e investimentos públicos, necessários para que essa educação seja transformadora.

O sétimo capítulo *“Características Físicas da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí”* apresenta a bacia hidrográfica do rio Gravataí de maneira descritiva tendo por base uma análise sob o ponto de vista do uso do solo e do geoprocessamento.

O oitavo capítulo *“Vegetação na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí”* descreve os tipos vegetacionais, desde as partes mais altas até as mais baixas, da bacia hidrográfica, como os 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, banhados, campos úmidos, contribui também com dados sobre a função regulatória, ecológica, econômica e os benefícios essenciais à sobrevivência da população.

O nono capítulo *“Diversidade e conservação da fauna na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí”* mostra a diversidade de espécies e como estas espécies prestam serviços ambientais muitas vezes despercebidos pela população da região da bacia hidrográfica do Rio Gravataí como a polinização das flores para a geração dos frutos para a nossa alimentação, a dispersão de sementes em locais degradados propiciando uma regeneração mais rápida da vegetação reduzindo os processos erosivos, a predação de pragas, entre outros tantos serviços ambientais.

O décimo capítulo *“Conhecendo Plantas Medicinais e Plantas Tóxicas”* salienta a importância do uso seguro das plantas medicinais evitando acidentes e intoxicações; os estudos etnobotânicos na medicina popular ressalta que pequena parte destas plantas foi objeto de algum estudo e que a grande parte das espécies nativas ainda carece de informações científicas.

O décimo primeiro capítulo *“Animais Peçonhentos”* alerta para os organismos que possuem substâncias tóxicas e podem causar risco à população. A necessidade de divulgar as espécies peçonhentas ou venenosas que fazem parte da diversidade biológica e formam um conjunto de espécies de grande importância ecológica na manutenção e funcionamento dos ecossistemas naturais, que suas toxinas são utilizadas em pesquisas e como medicamentos.

O décimo segundo capítulo *“Áreas Protegidas na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí”* mostra a importância da criação de áreas protegidas para a conservação dos serviços ecossistêmicos e valores culturais da bacia hidrográfica, para proteger esta área sensível e sujeita a perturbações pela ação humana.

O décimo terceiro capítulo *“A Gestão de Recursos Hídricos”* esclarece os instrumentos legais para a gestão dos recursos hídricos no Brasil e no Rio Grande do Sul e, especificamente sobre o Comitê de Gerenciamento da Bacia hidrográfica do Rio Gravataí.

O décimo quarto capítulo *“A Gestão de Resíduos Sólidos e a Política Nacional”* explica os novos conceitos, a classificação, os princípios e as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a importância da redução da geração dos resíduos.

O décimo quinto capítulo *“O Saneamento na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí”* refere-se à legislação com abordagem sobre a captação, o tratamento e distribuição de água potável, a coleta, o tratamento e a disposição final de esgotos cloacais e dos resíduos, bem como a drenagem urbana e a situação dos municípios no âmbito da bacia hidrográfica.

O décimo sexto capítulo *“Desenvolvimento Sustentável e Consumo”* faz uma abordagem sobre o desenvolvimento sustentável, desenvolve uma análise sobre os oito objetivos de Desenvolvimento do Milênio proposto pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e mostra que as ferramentas da Pegada Ecológica, de Carbono e Hídrica podem auxiliar no entendimento do consumo humano quanto à alimentação, habitação, transporte, bens de consumo e serviços.

O décimo sétimo capítulo *“Agroecologia e os Desafios da Agricultura Sustentável: processos e experiência do assentamento Filhos de Sepé”* traz a agroecologia como resposta a um modelo produtivo insustentável proposto pela Revolução Verde. Que a agricultura orgânica está voltada à preservação ecossistêmica e apresenta a experiência do Assentamento Filhos de Sepé, o maior produtor de arroz orgânico do Rio Grande do Sul e do Brasil.

Apesar das mudanças tecnológicas ocorrerem diariamente, testemunhamos durante nossas vidas que dependemos da teia de vida da qual fazemos parte. Os alimentos e a água que nos mantêm vivos, a madeira que fornece abrigo e móveis e o ar que respiramos são produtos dos sistemas vivos deste planeta.

Este livro foi tecido pelos autores, abordando os saberes sobre a bacia hidrográfica do Rio Gravataí, desenvolvido de maneira integrada e interativa, com profissionais de diferentes áreas que, apesar da complexidade, aceitaram o desafio.

Teresinha Guerra

Coordenadora do Projeto Educação Ambiental para a Conservação e Recuperação de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí

Sumário

PARTE I: Educação Ambiental

- 1.** CONSTRUINDO CONHECIMENTOS SOBRE A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ 17
Teresinha Guerra
- 2.** AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PROMOVIDAS PELOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ 23
Teresinha Guerra, Marcelo Pilotto Cenci, Laura Franzen Ramos, Caroline Guedes da Silva
- 3.** METODOLOGIA DE PROJETO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS 45
Judite Guerra
- 4.** EDUCAÇÃO AMBIENTAL AO AR LIVRE 55
Rodrigo Cavasini e Rafael Falcão Breyer
- 5.** CENÁRIO AMBIENTAL DA ESCOLA E VEGETAÇÃO PARA O PÁTIO 71
Ângela Rossana Ungaretti
- 6.** REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA GESTÃO AMBIENTAL PÚBLICA 83
Danielle Paula Martins, Vanusca Dalostro Jahno, Alexandre Zeni

PARTE II: A Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí

- 7.** CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ 97
Heinrich Hasenack, Susana Amaral Torres, Matheus Werner Samuel, Caroline Guedes da Silva
- 8.** VEGETAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ 107
Paulo Brack, Fernanda Schmidt Silveira, Sabrina Moura dos Santos, Patrícia Gonçalves Pereira, Roberto Ely Fonseca, Sérgio Luiz de Carvalho Leite
- 9.** DIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO DA FAUNA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ 135
Matheus Kingeski Ferreira, Cássia Maciel, Márcio Borges Martins
- 10.** CONHECENDO PLANTAS MEDICINAIS E PLANTAS TÓXICAS 147
Patricia Gonçalves Pereira, Mara Rejane Ritter
- 11.** ANIMAIS PEÇONHENTOS 155
Cássia Maciel Duarte, Matheus Kingeski Ferreira, Márcio Borges Martins

12.	ÁREAS PROTEGIDAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ	165
	Teresinha Guerra, Beatriz Barros Aydos, Roberto Ely da Fonseca, Cecília Schüler Nin, André Osorio Rosa	
13.	GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	185
	Paulo Robinson da Silva Samuel, Kely Boscato Pereira, Vilma Cardoso da Silva	
14.	O SANEAMENTO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ	199
	Paulo Robinson da Silva Samuel	
15.	A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E A POLÍTICA NACIONAL	213
	Darci Barnech Campani	

PARTE III: Sustentabilidade e Agroecologia

16.	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CONSUMO	223
	Danielle Paula Martins	
17.	AGROECOLOGIA E OS DESAFIOS DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL	231
	Marthin Zang	

	MINICURRÍCULOS DOS AUTORES	244
--	-----------------------------------	------------



Educação Ambiental



1

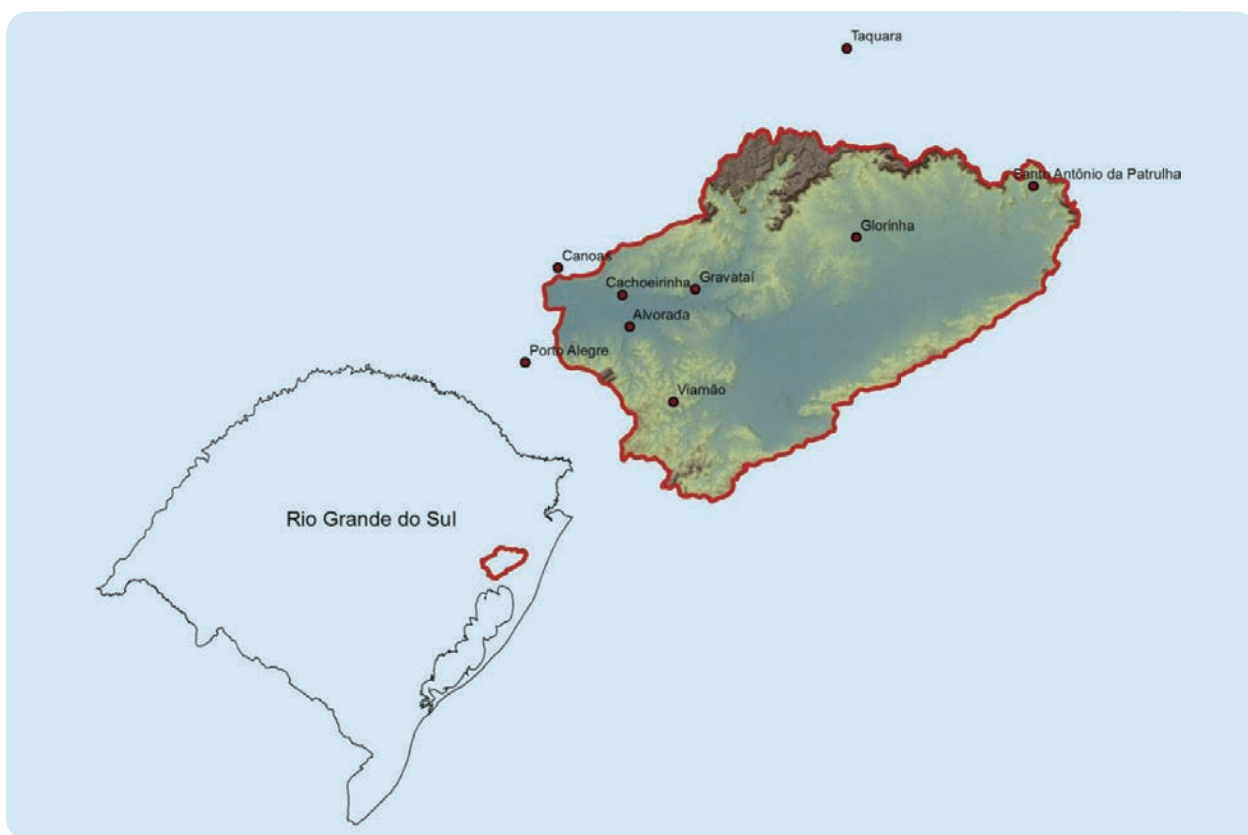
CONSTRUINDO CONHECIMENTOS SOBRE A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ

Teresinha Guerra

Introdução

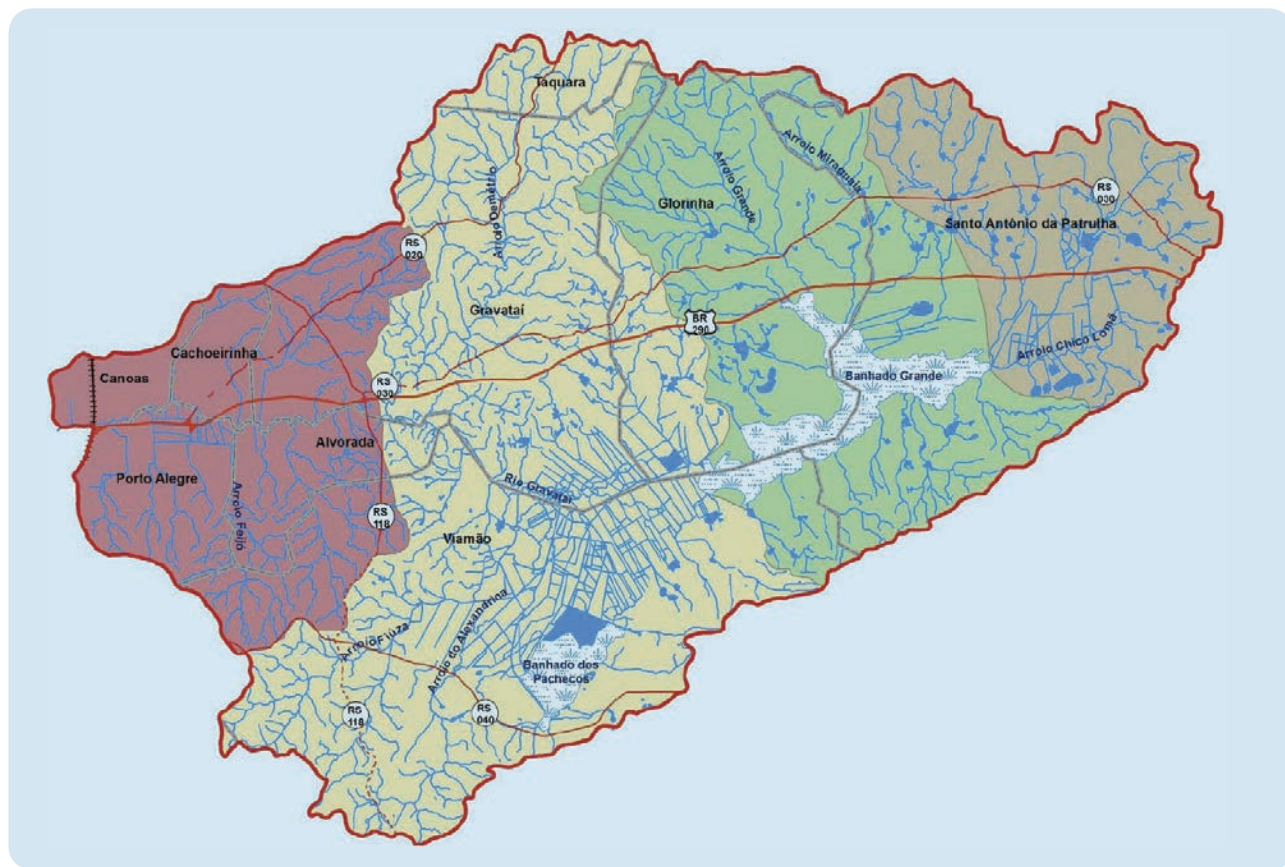
A bacia hidrográfica do rio Gravataí possui uma área de 2.020 km², o que representa 2,4% do território estadual. Está delimitada a leste e a sul pela região hidrográfica das bacias litorâneas, ao norte com a bacia hidrográfica do rio dos Sinos e a oeste pela bacia do lago Guaíba (Figuras 1 e 2). Abrange parte da região Metropolitana de Porto Alegre, capital do Estado, incluindo total ou parcialmente os municípios de Porto Alegre, Canoas, Alvorada, Viamão, Cachoeirinha, Gravataí, Glorinha, Taquara e Santo Antônio da Patrulha. Estima-se que a população residente na bacia hidrográfica do rio Gravataí seja de 1.255.730 habitantes, considerando a população urbana e rural.

Figura 1: Delimitação da área da bacia hidrográfica do rio Gravataí



Fonte: Rio Grande do Sul, 2012.

Figura 2: Divisão da bacia hidrográfica em quatro macro unidades de planejamento

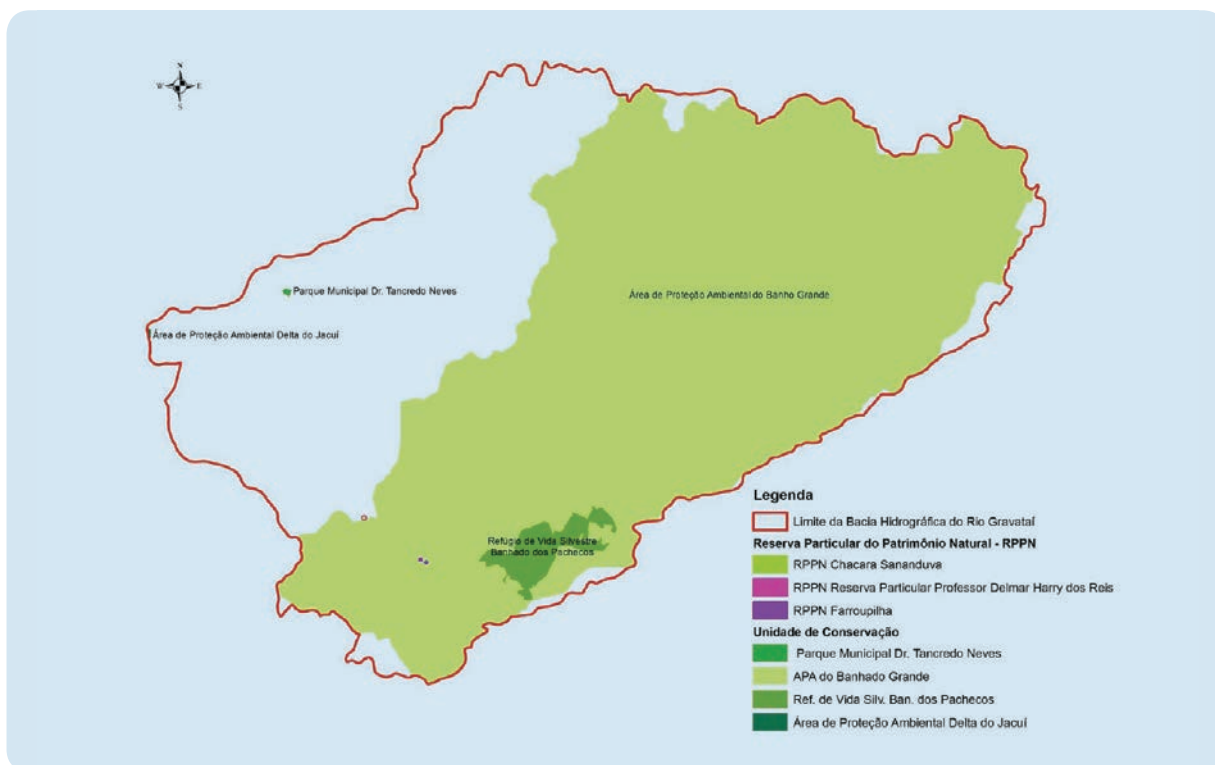


Fonte: Rio Grande do Sul, 2012.

A cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Gravataí, as classes de uso e ocupação são identificadas como campo (50,81%), lavoura (19,98%), mata (11,12%), área urbana (7,65%), banhado (3,96%), água (2,04%), campo úmido (1,06%), solo descoberto (2,43%) e reflorestamento (0,89%). Localiza-se, fitogeograficamente, como Bioma Mata Atlântica na encosta do Planalto ocupando uma área de 25% da área da bacia e como Bioma Pampa a vegetação natural, caracterizada pela presença de Floresta Estacional Semidecidual ocupando 75% da área da bacia hidrográfica, além de Áreas de Tensão Ecológica. A foz dos rios Gravataí, Sinos e Caí que se unem ao rio Jacuí, desaguam no lago Guaíba, formam o Delta do Jacuí, constituindo-se em uma das mais expressivas áreas naturais da região metropolitana de Porto Alegre.

Esta bacia hidrográfica apresenta, como peculiaridade, uma grande extensão de banhados representados pelo Complexo do Banhado Grande, formado pelos Banhados Grande, Chico Lomã e dos Pachecos, e áreas inundáveis localizadas em uma porção de terras baixas, limitada pela Coxilha das Lombas e a encosta da Serra (SOUZA, 2008 *apud* Rio Grande do Sul, 2012). As unidades de conservação mapeadas na bacia do rio Gravataí (Figura 3) são o Parque Natural Municipal Dr. Tancredo Neves, em Cachoeirinha, o Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, em Viamão, a Área de Proteção Ambiental Delta do Jacuí, em Porto Alegre e Canoas, a Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande, inserida nos municípios de Glorinha, Gravataí, Viamão e Santo Antônio da Patrulha, e as Reservas do Patrimônio Natural Farroupilha, Reserva Particular Prof. Delmar Harry dos Reis e Chácara Sananduva, localizadas no município de Viamão.

Figura 3: Unidades de Conservação inseridas na bacia hidrográfica do rio Gravataí



Fonte: Rio Grande do Sul, 2012.

Esta bacia apresenta relevante importância social, econômica e cultural. O parque industrial tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, bem como a população urbana. Este crescimento acelerado provocou um incremento da carga poluidora, gerada devido à irrigação de culturas, dessedentação de animais, lançamentos de efluentes domésticos e industriais, lixívia de resíduos sólidos, drenagem urbana, fontes difusas rurais e a precipitação de poluentes atmosféricos, potencializados pelas baixas vazões e inversões de fluxo que ocorrem devido à influência das alterações de nível de água do lago Guaíba (IPH/CPRM, 2002 *apud* Rio Grande do Sul, 2012).

O Plano de Bacia, o primeiro do estado do Rio Grande do Sul foi finalizado em 2012, aos 23 anos de existência do Comitê de Bacia Hidrográfica. Este Plano integra as Etapas A (diagnóstico), B (Cenários Futuros) e C (Programa de Ações e Cobrança pelo Uso da Água), resultado de anos de embates e discussões entre os diferentes atores da sociedade que compõem o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, visando à gestão de recursos hídricos, a minimização de conflitos e a mobilização social para atingir as ações propostas e aprovadas pelo Comitê e pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

A Importância do Conhecimento para o Fazer Educação Ambiental

O filósofo Leonardo Boff nos instiga a pensar sobre o cuidado com a Terra e que uma antiga fábula diz que a essência do ser humano reside no cuidado. “O cuidado é mais fundamental do que a razão ou a vontade” (BOFF, 1999), bem como a publicação da Carta Encíclica “Laudato Si” (PAPA FRANCISCO, 2015) que nos faz lembrar o Cântico das Criaturas de São Francisco de Assis, místico e peregrino que vivia com simplicidade e em uma maravilhosa harmonia com Deus, com os outros,

com a natureza e com si mesmo. A carta encíclica do papa faz referências consistentes às mudanças climáticas, à deterioração da qualidade da vida humana e social, à questão da água, da biodiversidade e denuncia a alta taxa de iniquidade planetária, afetando toda vida no planeta terra.

A Educação Ambiental naturalmente emerge da problemática ambiental nos diferentes espaços (escolar, comunitário, órgãos públicos, privados e no ambiente científico e tecnológico). Para Leff (2006) a complexidade dos problemas sociais associados a mudanças ambientais globais abre caminho para um pensamento da complexidade e a métodos interdisciplinares de investigação articulando diferentes conhecimentos e interações conduzindo a múltiplas relações, casualidades e interdependências física, biológica, cultural, econômica, social.

O saber ambiental, considerado aqui como o conhecimento integrado, interdisciplinar de saberes científicos e técnicos sobre a bacia hidrográfica do rio Gravataí, associado aos saberes tradicionais e culturais de uso dos recursos naturais, emerge e fomenta o fazer Educação Ambiental.

Considerando que “a visão socioambiental orienta-se por uma racionalidade complexa e interdisciplinar e pensa o ambiente não como sinônimo de natureza intocada, mas como um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os termos dessa relação se modificam dinâmica e mutuamente” (CARVALHO, 2004), o conhecimento sobre a bacia hidrográfica, denominado por Leff (1998) como saber ambiental que emerge da racionalidade científica e possibilita uma interconexão e diálogo entre os saberes culturais da população residente na bacia hidrográfica, nos remete à interdisciplinaridade, ou seja, está centrado no trabalho permanentemente voltado para o desenvolvimento de competências e habilidades, apoiado na associação técnico-científica e no trabalho em diferentes linguagens, que comportem diferentes interpretações sobre as distintas áreas de conhecimento. A interdisciplinaridade tem uma função instrumental, recorre a um saber útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos (BRASIL, 2002).

A educação Ambiental é um instrumento capaz de provocar mudanças na sociedade, visando a melhoria das condições de vida de todos os seres vivos. Sendo a água um dos bens mais preciosos, e a necessidade de preservá-la, torna-se relevante o conhecimento sobre a bacia hidrográfica.

Para que sejam atingidas as metas e os objetivos do Plano de Bacia do Rio Gravataí é importante e necessário a conscientização de sua importância pela sociedade da bacia. Há uma necessidade de enfrentamento das problemáticas dos recursos hídricos na bacia, criando estratégias que envolvem uma articulação coordenada entre todos os tipos de intervenção ambiental direta, para que a sociedade se torne mais atuante.

Nesse contexto, as ações em educação ambiental para a sustentabilidade no processo da construção do Plano de Bacia (RIO GRANDE DO SUL, 2012), envolvem medidas técnicas, operacionais, políticas, jurídicas, institucionais e econômicas. Serão necessárias atividades no âmbito educativo para a proteção, recuperação e melhoria dos recursos hídricos da bacia. É de vital importância promover a articulação das ações educativas voltadas às demais atividades do plano de bacia do rio Gravataí e de potencializar a função da educação para as mudanças culturais e sociais no desenvolvimento das ações desse plano.

No Brasil, apesar de existir uma longa caminhada no fazer Educação Ambiental, ainda estamos dando os primeiros passos na formação de profissionais com conhecimentos básicos sobre Educação Ambiental. A Lei n.º 9.795 de 1999 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental aguardou treze anos para a publicação da Resolução 02 de 2012 do Conselho Nacional da Educação que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.

A formação de professores e gestores municipais deve contemplar os conhecimentos indicados pela comunidade como significativos para a sua realidade. As formações visam proporcionar conhecimentos sobre legislação ambiental, atividades produtivas em áreas rurais, resíduos,

agrotóxicos e agroecologia, considerando as relações de complexidade para a constituição do espaço formativo. Não é apenas transmitir informações para a preservação dos ecossistemas e biodiversidade, mas possibilitar reflexões sobre a prática cotidiana, permeadas por referências de contextos socioculturais, dos conhecimentos sobre o cultivo, a produtividade, e a relação com a natureza como propõe a educação ambiental crítica (GUIMARÃES, 2004):

objetiva promover ambientes educativos de mobilização desses processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, para que possamos nestes ambientes superar as armadilhas paradigmáticas e propiciar um processo educativo, em que nesse exercício estejamos, educandos e educadores, nos formando e contribuindo, pelo exercício de uma cidadania ativa, na transformação da grave crise socioambiental que vivenciamos todos.

A Educação Ambiental apresenta, predominantemente, um caráter sociocultural e político que se caracteriza pela sensibilização, análise crítica, compreensão da complexidade da situação, discussão de valores e ação voltada à sustentabilidade da vida na Terra, enquanto que a Gestão Ambiental têm um caráter técnico bem acentuado. Emerge como uma possibilidade para discutir e repensar o meio ambiente dentro de um movimento de reflexão sobre o colapso ambiental, diante do esgotamento dos recursos naturais que ameaça a sobrevivência humana. A natureza se converte em conhecimento para a compreensão da vida nas dimensões histórica, ecológica, econômica, social e cultural (GUERRA e GUERRA, 2012).

A concepção de natureza e sociedade torna-se um tema recorrente nas pesquisas em educação ambiental para atribuir significado à perspectiva das interações entre a natureza e a sociedade. Para Carvalho (2004), superar a marca de educação ambiental de tradição naturalista exige esforço para modificar a visão de dicotomia entre natureza e sociedade, considerando o meio ambiente como um espaço relacional, em que as interações entre seres humanos e natureza se modificam dinâmica e mutuamente. Nessa abordagem, as ações de intervenção humana no meio ambiente passam a ser entendidas como socioambientais, em que as dimensões sociais, culturais e naturais são articuladas. Portanto, a visão socioambiental permite discutir a problemática ambiental percebendo os seres humanos como agregadores de uma dupla dimensão, como ser da vida e como criador de cultura (BRANDÃO, 2005). Assim, as questões ambientais tomam uma dimensão de amplitude, que integra uma rede de relações complexas que instauram diferentes significados ao ambiente.

A rede de informações deverá contemplar elos municipais, que deverão formar a estrutura capilar do fluxo, possibilitando a aproximação da base de dados com as informações sobre a gestão de recursos hídricos das mais distintas realidades da bacia hidrográfica. Possibilita atender às demandas por informações e conhecimento da sociedade, auxiliando na mobilização da população a partir do estabelecimento do fluxo de informações entre esses o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica, as Organizações Não-Governamentais, as Universidades e os Municípios devem se unir para estabelecer um elo de conexão e divulgação das informações sobre a Bacia Hidrográfica.

Considerações Finais

A educação ambiental no âmbito de uma Bacia Hidrográfica pressupõe contribuir com a produção de conhecimentos e ações no sentido da conscientização de saber e do querer um rio vivo, um bem para todos e contribuir para o empoderamento da sociedade da bacia hidrográfica atue para a preservação da vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **As Flores de Abril**: movimentos sociais e educação ambiental. Campinas: Autores Associados, 2005.
- BOFF, Leonardo. **Saber Cuidar**: ética do humano – compaixão pela terra. 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002a.
- _____. **PCN + Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências humanas e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002b.
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.
- FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GUERRA, Judite & GUERRA, Teresinha. **Educação Ambiental em Assentamentos Rurais na Região Sul do Brasil**. No prelo.
- GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (Coord.). **Identities da educação ambiental brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156 p.
- PAPA FRANCISCO. Carta Encíclica Laudato Si: sobre o cuidado da Casa Comum. Vaticano, Roma, 2015.
- RIO GRANDE DO SUL. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. Relatório final. Porto Alegre, 2012.
- SILVERMAN, David. **Interpretação de dados qualitativos**: métodos para análise de entrevistas, textos e interações. Porto Alegre, 2009.



2

AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PROMOVIDAS PELOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ

Teresinha Guerra
Marcelo Pilotto Cenci
Laura Franzen Ramos
Caroline Guedes da Silva

Introdução

A crise ambiental trouxe novos desafios para as sociedades modernas, exigindo uma alteração no rumo civilizatório onde os sistemas sociais, na tentativa de escapar das adversidades, estão se adaptando a uma nova realidade (LAYRARGUES, 2009). Este autor lembra que o que está em jogo para a construção da sustentabilidade é o estabelecimento de políticas ambientais que criem regras de convívio social, reguladoras do acesso e do uso dos recursos naturais, definindo os critérios para a repartição dos benefícios e prejuízos das riquezas geradas pelo uso dos produtos e serviços ambientais,¹ bem como dos benefícios e prejuízos dos efeitos das políticas ambientais. A superação da crise ambiental seria o resultado do somatório de ações individuais decorrentes da transformação da conduta de cada pessoa na sua relação com a natureza, e a sustentabilidade seria atingida quando todos adotassem práticas sustentáveis, cotidianamente, na sua esfera de ação (QUINTAS, 2009). Porém esta abordagem evidencia uma leitura acrítica e ingênua sobre a problemática ambiental e aponta para uma prática pedagógica prescritiva e reprodutiva (QUINTAS, 2002a) de mudança social da vertente funcionalista da sociologia proposta por Layrargues (2006) que concebe a sociedade como uma grande entidade orgânica, à semelhança de um organismo biológico harmonioso.

Considerando que a educação ambiental no Brasil (Tabela 1) é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo formal e não-formal, por seu caráter humanista, holístico, interdisciplinar e participativo, pode contribuir muito para renovar o processo educativo, trazendo a permanente avaliação crítica, a adequação dos conteúdos à realidade local e o envolvimento dos educandos em ações concretas de transformação desta realidade (BRASIL, 1999). Educação Ambiental é uma prática que dialoga com a questão ambiental e, no senso comum, essa prática visa a uma mudança de valores (LAYRARGUES, 2009).

A educação ambiental tem um caráter polissêmico² e, de acordo com Tristão (2012), ao longo de sua trajetória, a educação ambiental foi constituindo uma narrativa que lhe é própria. Algumas

1 Serviços Ambientais: são processos gerados pela própria natureza através dos ecossistemas, com a finalidade de sustentar a vida na Terra, responsáveis pela manutenção da biodiversidade, o que permite a geração de produtos como a madeira, fibra, peixes, remédios, sementes, combustíveis naturais etc, que são consumidos pelo homem.

2 Polissemia: palavra ou expressão que possui mais de um significado.

palavras com sentidos conceituais polissêmicos, como natureza, participação, solidariedade, cooperação, autonomia, interdisciplinaridade e, mais recentemente, sustentabilidade, transdisciplinaridade e transversalidade, fundamentam a educação ambiental e fazem parte de seu léxico ou de sua rede semântica. Por isso, várias são suas definições e uma gama multifacetada de práticas educacionais surge para responder às dimensões da questão ambiental.

Loureiro (2000a) considera que a educação ambiental é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente. Dessa forma, ela se torna um elemento estratégico na formação de uma consciência crítica sobre as relações entre a sociedade e o ambiente, tendo em vista que, de acordo com Sauv  (2005), n o se trata de uma forma de educa o, mas uma ferramenta para a resolu o de problemas ou de gest o do meio ambiente, e trata de uma dimens o essencial da educa o fundamental que diz respeito a uma esfera de intera o que est  na base do desenvolvimento pessoal e social,³ ou seja, da rela o com o meio em que vivemos.

O in cio das discuss es em torno da tem tica surgiu com a Confer ncia Intergovernamental sobre Educa o Ambiental, realizada no ano 1977 em Tbilisi, Ge rgia (ex-Uni o Sovi tica), promovida pela Organiza o das Na o  Unidas para a Educa o, a Ci ncia e a Cultura (UNESCO) em colabora o com o Programa das Na o  Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e tratou de assuntos voltados   essa tem tica, formulando recomenda o  que serviram de base para a elabora o de pol ticas de implanta o da educa o ambiental nos pa ses membros. Esse foi o evento de maior import ncia para o desenvolvimento e a afirma o da educa o ambiental (Dias 1994).

A Pol tica de Educa o Ambiental

A Pol tica Nacional de Meio Ambiente foi implantada no Brasil em 1981 mediante a publica o da Lei Federal n.  6938/1981 com o objetivo de estabelecer padr es que tornem poss vel o desenvolvimento sustent vel, atrav s de mecanismos e instrumentos capazes de conferir ao meio ambiente uma maior prote o, criando o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) que congrega os  rg os e institui o  ambientais da Uni o, dos Estados, dos Munic pios e do Distrito Federal, cuja finalidade primordial   dar cumprimento aos princ pios constitucionalmente previstos e normas instituídas. As diretrizes desta pol tica s o elaboradas atrav s de normas e planos destinados a orientar os entes p blicos da federa o.

No Brasil, a educa o ambiental foi concebida, inicialmente, como preocupa o dos movimentos ecol gicos com a finalidade de chamar a aten o para a finitude e a m  distribu o no acesso aos recursos naturais, envolvendo os cidad os em a o  sociais ambientalmente apropriadas e que, posteriormente, transformou-se em uma proposta educativa (Carvalho, 2004). Com isso, foi necess rio pautar diretrizes para a sua implanta o, a partir de leis que regram princ pios para a efetiva o do trabalho educativo no pa s (Tabela 1).

3 Na base do desenvolvimento pessoal e social encontram-se tr s esferas de intera o, estreitamente ligadas entre si: a esfera das intera o  consigo mesmo (lugar de constru o da identidade); a esfera de intera o  com os outros (lugar da constru o das rela o  com outras pessoas); e a esfera de intera o  com o meio de vida compartilhado (oikos = lugar da educa o ecol gica e da educa o econ mica) onde se enriquece a significa o do "ser-no-mundo" mediante as rela o  com o "mundo n o-humano" (SAUV , 2005).

Tabela 1: Normatização da Educação Ambiental no Brasil e no Rio Grande do Sul

A Educação Ambiental no Brasil	
Política Nacional do Meio Ambiente Lei n.º 6.938/1981	Art. 2.º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios: X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.
Constituição Federal de 1988	O inciso VI do § 1.º do artigo 225 determina que o Poder Público deve promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, pois "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações"
Política Nacional de Educação Ambiental Lei n.º 9.795/1999	Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.
Decreto 43.957/2005 da Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul	Cria e institui o Órgão Gestor da Política Estadual de Educação Ambiental, designa a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Rio Grande do Sul (CIEA-RS) listando todos os órgãos, organizações e instituições que a integram.
Política Estadual de Educação Ambiental Lei n.º 13.597/2010	A Política Estadual de EA envolve, em sua esfera de ação, instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino do Estado e dos municípios, de forma articulada com a União, com os órgãos e instituições integrantes do Sistema Estadual de Proteção Ambiental, Sistema Estadual de Educação, organizações governamentais e não governamentais e entidades privadas com atuação em educação ambiental.
Coordenação-Geral de Educação Ambiental MEC Integrante do Órgão Gestor da PNEA.	Encaminhou texto sugestivo para a elaboração das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. A Educação Ambiental avança na construção de uma cidadania responsável, estimulando interações mais justas entre os seres humanos e os demais seres que habitam o Planeta para a construção de um presente e um futuro <i>sustentável</i> , sadio e socialmente justo.
Conselho Nacional de Educação do MEC Resolução n.º 2/2012	Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental a serem observadas pelos sistemas de ensino e suas instituições de Educação Básica e de Educação Superior, orientando a implementação do determinado pela Constituição Federal e pela Lei n.º 9.795, de 1999.

Fonte: elaborada pelos autores.

A Lei Federal n.º 9.795 de 1999 estabelece que a Educação Ambiental pode ser exercida através de duas perspectivas:

1. Não-Formal: correspondem às ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente. A Educação Ambiental Não-Formal tem papel predominante e relevante tanto em relação às propostas de gestão educacional e do meio ambiente, quanto em políticas públicas e conhecimentos inerentes à temática, na releitura, no repensar das atitudes de ordem e valores individuais e coletivos (FLICK, 2008). Assim, as atividades relacionadas à educação ambiental devem ser desenvolvidas através da capacitação de recursos humanos, do desenvolvimento de estudos e pesquisas, da produção de material educativo e do acompanhamento e avaliação. É imprescindível a atuação dos gestores e políticos municipais para que os programas e incentivos permaneçam constantes junto às comunidades.
2. Formal: deve ser desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino

públicas e privadas, englobando educação básica e suas modalidades, ensino superior e ensino profissionalizante. Na Educação Formal, a Educação Ambiental deve observar as Diretrizes Curriculares Nacionais, instituídas pela Resolução 02 de 2012 do Conselho Nacional de Educação (MEC, 2012). Um dos desafios da Educação Ambiental nesse âmbito é a sua necessidade de ser praticada interdisciplinarmente, rompendo com a tendência fragmentadora e desarticulada do processo do conhecimento. Ressalta-se a importância da interação e transformação recíprocas entre as diferentes áreas do saber, pois cada disciplina tem sua contribuição a dar nas atividades de educação ambiental. Por este viés Genebaldo Dias esclarece:

O enfoque interdisciplinar preconiza a ação das diversas disciplinas em torno de temas específicos. Assim, torna-se imperativa a cooperação/interação entre todas as disciplinas. [...] Antes, a EA ficava restrita à área de Ciências ou Biologia, o que foi um erro. Precisamos praticar a EA de modo que ela possa oferecer uma perspectiva global da realidade e não uma perspectiva científica e biológica apenas. São importantes os aspectos sociais, históricos, geográficos, matemáticos, de línguas, da expressão corporal e da filosofia (DIAS, 1994).

O Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), por intermédio do Ministério da Educação e Cultura (MEC), tem o desafio de apoiar professores a se tornarem educadores ambientais abertos para atuar em processos de construção de conhecimentos, pesquisa e intervenção educacional com base em valores voltados à sustentabilidade nas dimensões ambiental, social, econômica, cultural, política, ética e espacial (SORRENTINO, 2005). A noção de sustentabilidade, segundo Jacobi (1997), implica uma inter-relação necessária de justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a ruptura com o atual padrão de desenvolvimento.

A década de 2005 a 2014 foi designada pela Organização das Nações Unidas (UNESCO) como a *Década da Educação para Desenvolvimento Sustentável*. A iniciativa visou potencializar as políticas, os programas e as ações educacionais já existentes, multiplicando oportunidades inovadoras e baseia-se na visão de um mundo no qual todos tenham a oportunidade de aceder a uma educação e adquirir valores que fomentam práticas sociais, econômicas e políticas de sustentabilidade contribuindo para um futuro que compatibilize as necessidades humanas com o uso sustentável dos recursos.

Uma Educação para o Desenvolvimento Sustentável só será eficaz se houver uma articulação entre todos os agentes sociais e uma maior cooperação entre estes, por exemplo, entre as escolas, as autarquias, as organizações não governamentais e as instituições públicas, criando sinergias favoráveis, baseados num funcionamento em rede, entre atores e instituições à escala local, regional e nacional (UNESCO, 2014). Entretanto, devemos estar cientes de que a proposição do desenvolvimento sustentável é adequada quando possibilita interação entre os diferentes atores das diferentes áreas de economia, política e meio ambiente. A proposta de uma “educação para o desenvolvimento sustentável” tem concepção utilitarista e mostra-se reducionista quanto às relações do meio ambiente e dos grupos sociais sem pensar nas diferentes realidades em escala planetária.

A tendência atual é a de que cada um redefina a seu modo esse conceito de “Desenvolvimento Sustentável”, conduzindo a humanidade para um conceito de “Desenvolvimento de Sociedades Responsáveis” vinculado ao desenvolvimento das sociedades e associando a ela uma ética de responsabilidade fundamental, nitidamente mais rica do que a ética da sustentabilidade ou da viabilidade, essencialmente minimalista. Trata-se de uma responsabilidade de ser, de saber e de agir, no qual integrando as diferentes dimensões da educação, implica compromisso, lucidez, autenticidade, solicitude e coragem (SAUVÉ, 2005).

Considerando a importância da Educação Ambiental, e tendo em vista as duas perspectivas acima apresentadas (Formal e Não-formal), o objetivo deste trabalho é trazer o enfoque do tema no cenário escolar e de gestão pública no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, no estado do Rio Grande do Sul, apresentando as ações realizadas nos municípios de Alvorada, Canoas, Cachoeirinha, Gravataí, Glorinha, Porto Alegre, Santo Antônio da Patrulha e Viamão.

Metodologia

As atividades/ações e iniciativas de educação ambiental no âmbito da bacia hidrográfica do rio Gravataí foram coletadas a partir de um levantamento de dados com representantes das Secretarias Municipais de Educação (SMED) e das Secretarias Municipais de Meio Ambiente (SMAM), referente às gestões municipais para o período de 2013 a 2016, e em visitas às escolas municipais de cada um dos oito municípios, a partir da indicação das escolas consideradas referência em educação ambiental pelas Secretarias Municipais de Educação. As entrevistas com os representantes das Secretarias foram previamente agendadas e seguiu um roteiro de perguntas relacionadas às ações desenvolvidas no âmbito municipal e a execução das ações quanto à periodicidade, parcerias e divulgação das ações. As visitas nas escolas foram marcadas antecipadamente e objetivou o conhecimento sobre as atividades/ações de educação ambiental praticadas na escola. O levantamento de dados foi realizado no primeiro semestre de 2014 com o apoio de Guerra (2013).

Para facilitar a interpretação e entendimento dos dados coletados, as atividades foram classificadas em três categorias: informação, mobilização e formação.

- **Informação:** são ações que acrescentam conhecimento e esclarecem conceitos sem interferir ativamente no ambiente. Estão incluídas nessa categoria palestras, panfletagem, cartazes, jogos informativos entre outras atividades.
- **Mobilização:** são ações práticas que reúnem pessoas na busca da modificação ativa do ambiente. Estão incluídas nessa categoria atividades de mutirão de limpeza, plantios de árvores, coleta de resíduos, reutilização de materiais entre outras atividades.
- **Formação:** são ações que visam capacitar pessoas para disseminar a educação ambiental e/ou desenvolver atividades sustentáveis. Estão incluídas nessa categoria cursos de formação e oficinas.

Para a periodicidade das ações, nas secretarias, foram utilizadas sete categorias: contínuo, eventual, pontual, anual, mensal, semanal e conforme solicitado.

- **Contínuo:** ações em que os aprendizes têm acesso periódico e permanente aos ensinamentos.
- **Eventual:** ações realizadas sem datas e público definido, mas que fazem parte do planejamento.
- **Pontual:** ações que foram realizadas em determinadas situações, porém não fazem parte do planejamento.
- **Anual, bimestral, mensal e semanal:** ações que são oferecidas uma vez por ano, dois meses; mês e semana, respectivamente. Não são contínuas pois não garantem acesso permanente aos aprendizes.
- **Conforme solicitado:** são ações disponíveis para quem solicitá-la. Fazem parte do planejamento, mas sua aplicação depende da requisição.

Educação Ambiental nas Secretarias Municipais de Educação e de Meio Ambiente

O desenvolvimento de programa, projetos e ações em educação ambiental deve ser observado dentro das diretrizes da legislação nacional sobre o tema, caso contrário, corre o risco de tornar a proposta superficial, fugaz, ou mesmo, sem o entendimento adequado sobre a questão ambiental. Para isso, são necessárias políticas públicas com ações que visem promover conhecimento, sensibilização, valores, aptidões e habilidades para o exercício das boas práticas ambientais em nossa sociedade.

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), todos têm direito à educação ambiental e é incumbido ao Poder Público promovê-la em todos os níveis e modalidades de ensino, bem como a conscientização pública e o engajamento da sociedade na proteção, recuperação e melhoria do meio ambiente. A Política ainda vincula atividades como capacitação de recursos humanos; desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações; produção e divulgação de material educativo, acompanhamento e avaliação. No Rio Grande do Sul, a Política Estadual de Meio Ambiente (Rio Grande do Sul, 2010) prevê que as Secretarias Estaduais do Meio Ambiente e da Educação, e seus órgãos vinculados, disponibilizem recursos para a realização das atividades de educação ambiental e para o cumprimento dos seus objetivos, porém estes recursos não estão disponíveis. Em cada município, a prática da educação ambiental corresponde às ações realizadas pelas Secretarias Municipais de Educação e de Meio Ambiente.

‡ Município de Alvorada

As ações são realizadas pelo setor de educação ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e do Centro de Educação Ambiental (CEA) Ligia Rockenbach, onde está localizada a Sala Verde⁴. O CEA é vinculado à Secretaria de Educação (SMED) e atende as escolas das redes públicas e privadas para suprir as demandas sociais de caráter ambiental municipal. Em 2014 o município de Alvorada estava revitalizando a Sala Verde para a realização de novas atividades incluindo a formação dos professores e a disponibilização e democratização de informações aos alunos da rede municipal e à população. Cabe ressaltar que no município, Organizações Não Governamentais como a “Embrião” e empresas como a de Transporte Coletivo Soul também desenvolvem ações junto à comunidade.

As ações de educação ambiental (Tabela 2) desenvolvem-se nas categorias de informação com atividades anuais referentes a datas específicas como a semana de meio ambiente, semana do rio Gravataí e na forma de campanhas de conscientização à população conforme a demanda municipal. As atividades de mobilização são mensais quanto à fiscalização, porém outras atividades como plantio de árvores e plantas ornamentais, mutirões de limpeza e revitalização das vias públicas são realizadas de acordo com a solicitação da população. Quanto à formação, são oferecidos para a população cursos anuais do cidadão ambiental através de entidades da cidade de Alvorada: Projeto Pescar Soul; Projeto Pescar Acial; Escola Adventista; Paróquia Santo Antônio; Grupo Calebe Universal; Grupo Força Jovem Ambiental.

4 Sala Verde: O Projeto Sala Verde, coordenado pelo Departamento de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente (DEA/MMA) consiste no incentivo à implantação de espaços socioambientais para atuarem como potenciais Centros de informação e Formação ambiental. A dimensão básica de qualquer Sala Verde é a disponibilização e democratização da informação ambiental e a busca por maximizar as possibilidades dos materiais distribuídos, colaborando para a construção de um espaço, que além do acesso à informação, ofereça a possibilidade de reflexão e construção do pensamento/ação ambiental. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/educacao-ambiental/educacao-ambiental/salas-verdes>>.

Tabela 2: Ações de Educação Ambiental nas Secretarias de Alvorada

Categorias	Ações	Periodicidade
Informação	Campanhas de Conscientização Porta a Porta	Eventual
	Semana do Meio Ambiente	Anual
	Semana do Rio Gravataí	Anual
	Palestras	Conforme solicitado
	Materiais e atividades da Sala Verde	Contínuo
Mobilização	Fiscalização para a Correta Separação de Resíduos (nas Secretarias Municipais)	Contínuo
	Plantio de árvores e plantas ornamentais	Conforme solicitado
	Mutirões de limpeza	
	Revitalização de áreas públicas	
Formação	Curso de Formação do Cidadão Ambiental	Anual

Fonte: elaborada pelos autores.

♦ Município de Cachoeirinha

O Grupo Diversidade, que faz parte do setor pedagógico da Secretaria Municipal de Educação (SMED), é responsável pelas ações de educação ambiental no município. O apoio às atividades desenvolvidas nas escolas conta com parcerias de empresas como a Souza Cruz e com instituições como o Rotary e a Associação de Proteção à Natureza do Vale do Gravataí (APN-VG), entre outras. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAM) também tem atividades pontuais nas escolas e campanhas informativas. Há destaque em Cachoeirinha para as atividades realizadas no Parque Doutor Tancredo Neves onde está instalada a Sala Verde e no Horto Municipal, o qual está aberto à visitação no último domingo de cada mês e a Oficina de Compostagem que ensina a comunidade sobre o correto manuseio no aproveitamento de resíduos orgânicos. As ações de educação ambiental (Tabela 3) mostraram-se majoritariamente de informação, trabalhando também com as escolas. Na categoria formação, há uma oficina mensal de compostagem nas comunidades mais afastadas do centro urbano.

Tabela 3: Ações de Educação Ambiental nas Secretarias de Cachoeirinha

Categoria	Ações	Periodicidade
Informação	Conferência Municipal de Meio Ambiente: palestras	Anual
	Domingo no horto: trilhas, teatros e outras atividades	Mensal
	DVD Um rio em minha vida: apresentado nas escolas	Eventual
	Parque Tancredo Neves: recebe escolas	Conforme solicitado
	Materiais e atividades da Sala Verde	Contínuo
	Mostra de trabalhos escolares	Anual
Formação	Oficina de composteira nas comunidades	Mensal

Fonte: elaborada pelos autores.

♦ Município de Canoas

No momento do levantamento a SMAM estava elaborando, em parceria com a Instituição de Ensino Superior Unilasalle e com a Associação Canoense de Deficientes Físicos (Acadef), um projeto em 16 escolas sobre horta e compostagem, com a intenção de diminuir resíduos sólidos no município. Também estava em desenvolvimento um projeto para reuso da água em duas escolas municipais em

parceria com a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN). As instituições Copesol, AES-Sul, Refap, Transpetro, Associação Caminhos da Paz, Emater e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos também tem desenvolvido atividades de educação ambiental no município.

As ações informativas desenvolvidas pelo poder público municipal (Tabela 4) estão relacionadas a datas anuais comemorativas como o dia mundial da água e à semana do meio ambiente. Há ações pontuais como jogos, peças de teatro e palestras que ocorrem conforme solicitado. Quanto às ações de mobilização, durante o verão, ocorreu conscientização e recolhimento de resíduos na prainha de Paquetá como forma de mobilização, ações de formação de multiplicadores em educação ambiental e oficinas ambientais realizadas na semana do meio ambiente.

Tabela 4: Ações de Educação Ambiental nas Secretarias de Canoas

Categoria	Ações	Periodicidade
Informação	Colônia de férias com jogos, interação, lanche e temas ambientais	Pontual
	Palestras	Conforme solicitado
	Peças teatrais	Eventual
	Dia Mundial da Água	Anual
	Semana do Meio Ambiente	Anual
Mobilização	Verão Ambiental: conscientização e recolhimento de lixo na Prainha do Paquetá	Pontual
Formação	Coletivos Educadores (multiplicadores)	Eventual
	Oficinas da Semana do Meio Ambiente	Anual

Fonte: elaborada pelos autores

♦ Município de Glorinha

A Secretaria do Meio Ambiente (SMAM) de Glorinha desmembrou-se da Secretaria da Agricultura em julho de 2013 e muitos dos projetos desenvolvidos no âmbito municipal ainda estavam na etapa de planejamento. A SMAM previa a produção de panfletos informativos sobre a logística reversa e o desenvolvimento de parcerias com a Organização Não Governamental “Trilhas das Grotas” (motoqueiros nas trilhas rurais), a Associação Cultural e Ambiental Prometeu Acorrentado (Acampa) e o Rotary para estabelecer atividades de mobilização na comunidade. Além disso, previa-se o Projeto Palmeira Jussara, uma ação de mobilização da população através de palestras, com a distribuição de mudas e incentivo à proteção de plantas nativas como a palmeira nas Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Neste município foi verificado que as atividades realizadas são informativas e possuem ampla divulgação no jornal local (Tabela 5). Há atividades que são realizadas em evento anual da semana do meio ambiente, o folder Toneco e Tunico, que é distribuído na rede de ensino municipal, e também um projeto com leitura de livro infantil na Escola Ary Soares, que ocorre em algumas datas do ano escolar.

Tabela 5: Ações de Educação Ambiental nas Secretarias de Glorinha

Categorias	Ações	Periodicidade
Informação	Semana do Meio Ambiente	Anual
	Toneco e Tunico: panfleto desenhado pelo cartunista Santiago	Eventual
	Projeto com leitura do livro infantil "A Gritadeira" na Escola Ary Soares	Pontual

Fonte: elaborada pelos autores

♦ Município de Gravataí

A Fundação Municipal do Meio Ambiente (FMMA) é o órgão ambiental gestor e fiscalizador do município de Gravataí, sendo as atividades de educação ambiental voltadas para a indústria, agricultores e lideranças da comunidade. As atividades são agendadas conforme solicitação e há apoio às iniciativas externas para desenvolver estudos ou trabalhos relacionados ao meio ambiente no município. A Secretaria Municipal de Educação (SMED) retrata que as ações são realizadas por iniciativa dos próprios professores nas escolas. Quanto aos projetos externos às secretarias, foram citados o apoio da Associação de Preservação da Natureza do Vale do Gravataí (APN-VG) e o Rotary, com a realização do Projeto Aguapé, desenvolvendo atividades em escolas. Também foram mencionados os Núcleos de Educação Ambiental e de Gestão Ambiental das grandes empresas no município, o Sindilojas Gravataí e a Associação Comercial, Industrial e de Serviços de Gravataí (ACIGRA).

A Tabela 6 apresenta as ações realizadas em Gravataí, que são divulgadas por folderes e na imprensa local. Ações informativas como conferências de meio ambiente e passeios de barco pelo rio Gravataí são realizadas eventualmente e ações relacionadas às datas festivas como semana da árvore e da água são realizadas anualmente. Há ações de mobilização através de mutirões de limpeza nos recursos hídricos do município, que acontecem eventualmente.

Tabela 6: Ações de Educação Ambiental nas Secretarias de Gravataí

Categorias	Ações	Periodicidade
Informação	Palestras	Conforme solicitado
	Semana da água	Anual
	Semana da árvore	Anual
	Programa de Saneamento da cidade: sobretudo na comunidade escolar	Pontual
	Conferências de Meio Ambiente	Eventual
	Passeios de barco no Rio Gravataí	Eventual
Mobilização	Mutirões de limpeza	Eventual

Fonte: elaborada pelos autores

♦ Município de Porto Alegre

A Secretaria Municipal de Educação (SMED) desenvolve atividades de educação ambiental através da Coordenadoria de Educação Ambiental, enquanto na Secretaria de Meio Ambiente (SMAM) as atividades são realizadas pelo Centro de Educação e Informação Ambiental de Porto Alegre (CEIA). A SMED vem executando o projeto Laboratório de Inteligência do Ambiente Urbano (LIAU) que integra as categorias informação, mobilização e formação de monitores, os quais serão os multiplicadores de educação ambiental. Ambas as secretarias têm parcerias com outros departamentos municipais, como o Departamento de Esgotos Pluviais (DEP) e o Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE), além de parcerias com organizações não governamentais como a ONG Ingá, Sementes ao Vento e o Instituto Econsciência. Devido a grande extensão municipal, foram consideradas apenas as ações realizadas na zona norte de Porto Alegre, região inserida na bacia hidrográfica do rio Gravataí.

As ações são apresentadas na Tabela 7, destacado-se a oportunidade de cursos de formação que habilita as pessoas a se tornarem multiplicadores em educação ambiental. Ocorrem, em Porto Alegre, ações informativas anuais como palestras e atividades na semana verde, mostras científicas das escolas municipais e a conferencia infanto-juvenil pelo meio ambiente do qual

alguns projetos escolares participam. O projeto Naturecos de educação ambiental voltado para deficientes visuais trabalha continuamente com seus aprendizes e, conforme solicitação, ocorrem palestras, teatros e trilhas ecológicas. Quanto à mobilização, ações como coleta e separação de resíduos sólidos e o projeto LIAU são realizadas continuamente durante o ano. A divulgação das ações é feita na página da internet oficial da prefeitura.

Tabela 7: Ações de Educação Ambiental nas Secretarias de Porto Alegre

Categories	Ações	Periodicidade
Informação	Palestras de educação ambiental com temas atuais	Conforme solicitação
	Projeto “Naturecos: educação ambiental para todos” voltado para deficientes visuais	Contínuo
	Semana Verde: palestras e atividades	Anual
	Teatro de fantoches “A incrível descoberta da natureza”	Conforme solicitação
	Trilhas ecológicas orientadas nos parques da cidade	Conforme solicitação
	Mostras Científicas	Anual
	Conferência Infanto-juvenil pelo Meio Ambiente	Anual
	Narração de histórias	Conforme solicitação
Mobilização	Projeto LIAU nas escolas	Contínuo
	Coleta (lâmpadas, pilhas, óleo) e separação do lixo	Contínuo
Formação	Curso de informação ambiental	Não informado
	Curso de formação de educadores: Valores Ecológicos e Projeto Horta Escolar e Gastronomia.	Anual

Fonte: elaborada pelos autores

♦ Município de Santo Antônio da Patrulha

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAM) e a Secretaria Municipal de Educação (SMED) fazem uso das características hídricas do município para trabalhar a importância do meio ambiente, através de inúmeras atividades na comunidade e nas escolas. Há parcerias entre as secretarias e organizações como o Consórcio Pró-Sinos,⁵ a APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais) e o Rotary. A divulgação das ações e questões ambientais ocorre por diversos meios de comunicação.

Quanto às ações de educação ambiental no município (tabela 8), predomina atividades em caráter informativo, como panfletagem e distribuição de materiais que ocorrem de maneira pontual, e palestras realizadas conforme solicitação pela comunidade. O caráter de mobilização está associado à informação do projeto anual “Lagoa sem Lixo, Lagoa de Luxo”, “Sábado na Praça” que ocorre mensalmente. Também disponibilizam atividades de formação com coletivos ambientais e oficinas sobre desenvolvimento sustentável.

5 Consórcio Pró-Sinos: Fundado em 16 de agosto de 2006, com a denominação de Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, é um órgão executivo que desenvolve projetos, capta recursos e pode executar obras, serviços e estudos relacionados ao saneamento básico e ambiental na região de sua abrangência. Funciona como uma autarquia (órgão da administração indireta) de cada um de seus entes consorciados (municípios). Os prefeitos municipais são as autoridades que decidem e conduzem as ações do Consórcio, voltadas a beneficiar diretamente as cidades e a região da Bacia. A Base legal do Pró-Sinos é a Lei federal n.º 11.107/2005, bem como o Decreto federal n.º 6.017. Outras leis federais que regem a administração pública, bem como as leis das políticas nacionais de saneamento básico e resíduos sólidos são seguidas pelo Consórcio Pró-Sinos.

Tabela 8: Ações de Educação Ambiental em Santo Antônio da Patrulha

Categoria	Ações	Periodicidade
Informação	Projeto Lagoa sem lixo, Lagoa de luxo: atividades recreativas e culturais, abordagem informativa e colocação de placas.	Anual
	Pedágio Ecológico: panfletagem e distribuição de mudas nativas e sacolas de lixo para carros.	Pontual
	ECO's da Lagoa dos Barros, do Gravataí e dos Sinos: encontro das comunidades escolares e exposição de trabalhos.	Anual
	Seminário de Educação Ambiental e Mobilização Social	Não informado
	Palestras	Conforme solicitação
	Interlocutores Mirins: sensibilização de alunos das séries iniciais quanto a recursos hídricos e saneamento.	Não informado
	Projeto Sábado na Praça: atividades para as crianças e distribuição de mudas nativas.	Mensal
Mobilização	Projeto Lagoa sem lixo, Lagoa de luxo: mutirões de limpeza na lagoa dos Barros.	Anual
	Projeto Sábado na Praça: recolhimento de lixo eletrônico e óleo de cozinha.	Mensal
Formação	Coletivos Educadores Ambientais	Bimestral
	Oficinas na FEASA: Formação do produtor e do jovem rural; oficinas sobre desenvolvimento sustentável	Não informado

Fonte: elaborada pelos autores

↗ Município de Viamão

Em Viamão, a Secretaria Municipal de Educação (SMED) incentiva as escolas a trabalharem com educação ambiental tendo por base a obrigatoriedade no calendário escolar e a participação das escolas em eventos como a Conferência Infanto-Juvenil e o Congresso de Agroenergia. Em 2014 a recém-criada Secretaria Municipal de Meio Ambiente estava em processo de organização e não foi possível marcar entrevista.

As ações do município estão vinculadas à SMED (tabela 9) e, anualmente, ocorre o dia do meio ambiente, onde são passadas informações ambientais aos alunos das escolas que tem atividades no Parque Estadual de Itapuã e, em alguns períodos do ano, acontece uma exposição de trabalhos na Festa do Peixe neste mesmo Parque. Quanto à mobilização, existe a "lei municipal da horta" incentivando hortas nas escolas, bem como gincanas, na qual as escolas participam para o recolhimento de garrafas de plástico e óleo de cozinha.

Tabela 9: Ações de Educação Ambiental na Secretaria Municipal de Educação de Viamão

Categoria	Ações	Periodicidade
Informação	Dia do Meio Ambiente: levam alunos no parque Itapuã	Anual
	Feira Interdisciplinar: exposição de trabalhos na Festa do Peixe do Itapuã	Pontual
Mobilização	Gincana para recolhimento de garrafas PET e óleo de cozinha	Pontual
	Lei da horta na escola	Contínuo

Fonte: elaborada pelos autores

As ações municipais de educação ambiental mostram semelhança quanto à solução proposta para as questões ambientais. São ações de mutirões, campanhas informativas, palestras, conferências e atividades anuais na semana da água e no dia da árvore. O caráter de não formalidade

permite maior liberdade na seleção e organização de conteúdos e metodologias. Dessa maneira, há um vasto campo de opções de educação ambiental que o poder público ainda deve explorar e cabe aos municípios inovar, propondo novas soluções, e mobilizar a sociedade para as questões ambientais (Guimarães; Vasconcelos, 2006).

Observamos que existem exceções, com novas metodologias, como o Projeto LIAU⁶ implantado e desenvolvido no município de Porto Alegre e o Projeto Sábado na Praça⁷ em desenvolvimento no município de Santo Antônio da Patrulha. Além de mobilizar a comunidade levam informação e promovem mudança de atitudes e melhoria quanto aos problemas ambientais. Dada a complexidade das questões ambientais municipais atuais, é importante que o poder público promova a mobilização da sociedade para objetivos comuns. É necessário planejar e propor ações com objetivos claros e com perspectiva de resultados positivos para a comunidade municipal.

A predominância de ações de informação ambiental do tipo panfletagem e palestras está em desacordo com ações de projetos consistentes e educativos para o ambiente. Essas atividades informativas, apesar de importantes como base de conhecimento para ações mais abrangentes, não devem ser encaradas unicamente como educação ambiental.

Enquanto a **informação ambiental** é focada na elaboração e transmissão de conteúdos descontextualizados e “despolitizados”, a **educação ambiental** procura instaurar mudanças efetivas na realidade através da tessitura de um conhecimento crítico, intencionalmente engajado (Jacobi; Tristão; Franco, 2009).

As atividades de formação ocorrem em número bem menor, o que se torna uma barreira no desenvolvimento da educação ambiental efetiva e na implantação de multiplicadores. A modalidade mais empregada para as atividades de formação é a oficina, com a transmissão de conhecimentos sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável sem, no entanto, formar multiplicadores capacitados para trabalhar a educação ambiental de forma ampla, de acordo com os princípios propostos na política nacional de educação ambiental (Brasil, 1999). Além disso, essa modalidade, assim como uma quantidade considerável de outras ações desenvolvidas nas secretarias municipais, não obedece a premissa essencial de que a educação ambiental deve ser contínua.

Palestras, teatro, feiras, mutirões e outras atividades pontuais são importantes, porém devem estar ligadas a propostas mais amplas, a projetos duradouros e contínuos, com objetivos e metodologias que visem o entendimento do ambiente e mudança de atitude. O mais desafiador é evitar cair na simplificação de que a educação ambiental poderá superar uma relação pouco harmoniosa entre os indivíduos e o meio ambiente mediante práticas localizadas e pontuais (Carvalho, 2001). Além da continuidade de ações, é essencial para a educação ambiental a continuidade do planejamento. A mudança de gestão, nos moldes atuais, acaba prejudicando o resultado das ações que estavam em andamento. Precisamos superar a tendência de fragmentação da gestão a cada quatro anos, já que essas disputas políticas muitas vezes nos impedem de construir consensos e definições para o fortalecimento da educação ambiental.

Nem sempre aquilo que o poder público diz estar fazendo é percebido pela população que deveria estar sendo beneficiada (Rodrigues *et al*, 2012). Neste sentido, as secretarias municipais devem oportunizar meios para uma ampla participação da população, seja através da divulgação

6 LIAU - Laboratório de Inteligência do Ambiente Urbano, projeto realizado através da Secretaria de Educação de Porto Alegre.

7 Sábado na Praça: atividades para as crianças e distribuição de mudas nativas.

das atividades ou, preferencialmente, através de fóruns coletivos no qual a população possa ser ouvida, auxiliando na elaboração de ações em educação ambiental. Jacobi (2003) ressalta a importância dos meios de informação aliado ao seu acesso, colocando que se trata de promover o crescimento da consciência ambiental, expandindo a possibilidade de a população participar em um nível mais alto no processo decisório, como uma forma de fortalecer sua corresponsabilidade na fiscalização e no controle dos agentes de degradação ambiental. A educação ambiental se faz coletivamente e possibilita o apoderamento da população para cuidar do seu meio e alcançar a qualidade ambiental. É importante que os setores da sociedade civil estejam atentos para obter informações e solicitar as atividades disponibilizadas.

Educação Ambiental Desenvolvida nas Escolas Municipais

A Educação Ambiental deve estar presente nas redes de ensino, sendo desenvolvida nos currículos escolares e nas atividades extracurriculares de forma integrada, interdisciplinar, contínua e permanente, enfatizando a natureza como fonte de vida e relacionando a dimensão ambiental à justiça social, aos direitos humanos, à saúde, ao trabalho, ao consumo e às pluralidades. No Art.17 da Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE, 2012) consta que o planejamento curricular e a gestão da instituição de ensino devem estimular: uma visão integrada e multidimensional da área ambiental; o pensamento crítico na ótica da sustentabilidade socioambiental; o reconhecimento e valorização da diversidade dos múltiplos saberes e olhares científicos e populares sobre o meio ambiente; vivências que promovam o reconhecimento, o respeito, a responsabilidade e o convívio cuidadoso com os seres vivos e seu habitat; e a reflexão sobre as desigualdades socioeconômicas e seus impactos ambientais. Quando nos referimos à educação ambiental, a tomamos em contexto mais amplo, o da educação para a cidadania, configurando-a como elemento determinante para a consolidação de sujeitos cidadãos (JACOBI, 2003).

Nesse sentido e buscando expor as atuais perspectivas da prática da educação ambiental, apresentamos os resultados do levantamento das ações/atividades de educação ambiental nas escolas indicadas pelas Secretarias Municipais de Educação.

♦ Município de Alvorada

O município de Alvorada tem vinte e seis escolas municipais em atividade, das quais foram indicadas nove Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEFs): Almira Feijó, Cecília Meirelles, Frederico Dihl, Idalina de Freitas Lima, Monteiro Lobato, Normélio Pereira de Barcellos, Nova Petrópolis, Professora Guilhermina do Amaral e Vereador Cléo dos Santos.

A Tabela 10 apresenta a categorização das atividades desenvolvidas. Entre as atividades de informação, enfatiza-se a realização de caminhadas e manifestações de forma a incluir a comunidade. Os alunos também são incentivados à produção artística, realizando teatros e vídeos sobre temas ambientais. Entre as atividades de mobilização, predominam hortas e a questão de resíduos sólidos, que foi tema da Feira Municipal das Ciências, Inventos e Tecnologias. Em algumas escolas, foram relatadas aulas específicas de meio ambiente.

Tabela 10: Ações de Educação Ambiental nas escolas de Alvorada.

Categorias	Ações
Informação	Feiras de Ciências
	Aulas do Projeto Mais Educação
	Produção artística: teatros e vídeos
	Aulas específicas de Meio Ambiente
	Linha do tempo de arroio para conscientizar sobre a degradação
	Palestras
	Saídas de Campo
Mobilização	Caminhadas e Manifestações para conscientização da comunidade.
	Trabalhos para a FECITAL (Feira Municipal das Ciências, Inventos e Tecnologias), cujo tema foi reaproveitamento de materiais recicláveis: obras de arte, roupas.
	Hortas, Jardins, Hortas Suspensa, Compostagem e Alimentação Saudável.
	Reutilização de materiais: para hortas suspensas, arte, jogos, brinquedos e cama de cachorro.
	Coleta de óleo e pilhas.
	Separação de lixo nas salas de aula.
Venda de materiais recicláveis para levantar verba.	

Fonte: elaborada pelos autores.

♦ Município de Cachoeirinha

Cachoeirinha tem sobre sua responsabilidade trinta e duas escolas municipais em atividade. A Secretaria Municipal de Educação de Cachoeirinha indicou as Escolas Municipais de Ensino Fundamental Assunção, Castro Alves, José Victor de Medeiros e Vista Alegre, e as Escolas Municipais de Ensino Infantil Chapeuzinho Vermelho e Granjinha.

A Tabela 11 apresenta as atividades desenvolvidas nessas escolas, podendo-se notar diversas ações de mobilização. Além de atividades relacionadas à horta, abordam a problemática dos resíduos sólidos com o recolhimento de materiais, procurando envolver a comunidade. Nas atividades informativas, observou-se o surgimento de aula específica de educação ambiental em forma de disciplina curricular. Destaque para a ação de formação, com oficinas para a comunidade escolar.

Tabela 11: Ações de Educação Ambiental nas escolas de Cachoeirinha

Categoria	Ações
Informação	Atividades com alimentação saudável e chás
	Aulas teóricas do Projeto Horta Escolar e do projeto Mais Educação
	Contação de histórias na biblioteca
	Palestras
Mobilização	Aula específica de Educação Ambiental
	Jardins, Estufas, Hortas e Compostagem
	Distribuição de mudas para a comunidade
	Reutilização de garrafas PET e caixas para atividades com a horta
	Atividades com hortas alternativas
	Separação de resíduos
Formação	Coleta de óleo de cozinha e passeata para divulgação
	Coleta de materiais recicláveis
	Oficinas em assuntos relacionados à horta, à compostagem, à alimentação e ao reaproveitamento de alimentos

Fonte: elaborada pelos autores.

♦ Município de Canoas

Canoas tem setenta e cinco escolas municipais em atividade. Foram indicadas cinco escolas: Arthur Oscar Jochims, Assis Brasil, Coronel Francisco Pinto Bandeira, David Canabarro, Governador Walter Peracchi de Barcellos e Professor Doutor Rui Cirne Lima.

Nas atividades realizadas pelas escolas (Tabela 12) há a predominância de atividades relacionadas à horta escolar e outras atividades em área externa como plantio de árvores, compostagem, criação e manutenção de jardins. Foi percebido, em diversas oportunidades, que as atividades de educação ambiental estavam associadas ao projeto “Mais Educação⁸” promovido pelo governo federal e que proporciona aulas teóricas e práticas.

Tabela 12: Ações de Educação Ambiental nas escolas de Canoas

Categoria	Ações
Informação	Composição de músicas com temas ambientais
	Aulas do projeto Mais Educação
	Criação do Grupo Ambiental para estudos
	Trilhas e passeios
Mobilização	Horta, compostagem e alimentação saudável
	Plantio de árvores em área externa
	Criação e manutenção de jardins
	Reutilização de matérias para confecção de ferramentas diversas

Fonte: elaborada pelos autores.

♦ Município de Glorinha

A Secretaria Municipal de Educação de Glorinha tem, sob sua responsabilidade, seis escolas municipais em atividade e indicou as escolas Ary Soares, Coronel Sarmento e São Pedro como escolas modelo em educação ambiental. Entre as ações realizadas por estas escolas tem ênfase nos temas relacionados a resíduos sólidos, como a reutilização de materiais para reaproveitamento nas atividades de mobilização e oficinas de formação (Tabela 13). Quanto às atividades de informação, foi relatada a discussão de temas ambientais em aulas de ciências.

Tabela 13: Ações de Educação Ambiental nas escolas de Glorinha

Categorias	Ações
Informação	Aulas do Projeto Mais Educação
	Temas ambientais tratados em aulas de ciências
Mobilização	Boneco Ecológico (Boneco Cabeça de Grama) feito com serragem e alpiste
	Reutilização de materiais para brinquedos
	Estufas, Canteiros, Minhocário, Hortas e Alimentação Saudável
	Separação de resíduos
Formação	Oficina de papel reciclado e pigmentos naturais
	Terrário com cactos em garrafa PET

Fonte: elaborada pelos autores.

⁸ Programa Mais Educação, instituído pela Portaria Interministerial nº 17/2007 e regulamentado pelo Decreto 7.083/10, constitui-se como estratégia do Ministério da Educação para induzir a ampliação da jornada escolar e a organização curricular na perspectiva da Educação Integral.

♦ Município de Gravataí

O município de Gravataí tem setenta e seis escolas municipais em atividade. A Secretaria Municipal de Educação indicou quatro escolas: Murialdo, Paulo Freire, Presidente Tancredo Neves e Santa Cecília. A educação ambiental é tratada em disciplinas específicas, geralmente sob a responsabilidade do professor da disciplina de ciências (Tabela 14), mas há também atividades de informação como visita técnica no curso d'água próximo da escola para ver a problemática dos resíduos sólidos. Nas ações de mobilização há destaque para a reutilização de óleo de cozinha para produção de sabão ecológico.

Tabela 14: Ações de Educação Ambiental nas escolas de Gravataí

Categorias	Ações
Informação	Palestras
	Temas ambientais na aula de ciências
	Disciplina de Técnicas Agrícolas
	Passeios a arroio e açude para observar os resíduos sólidos
	Aulas do Projeto Mais Educação
Mobilização	Horta Escolar e Compostagem
	Jardins Suspensos
	Reutilização de óleo de cozinha para produção de sabão ecológico

Fonte: elaborada pelos autores.

♦ Município de Porto Alegre

Porto Alegre tem noventa e seis escolas municipais em atividade. As escolas indicadas pela Secretaria Municipal de Educação na zona norte de Porto Alegre foram as Escolas Municipais Presidente Vargas e Professora Ana Íris do Amaral. Essas escolas fazem parte do projeto LIAU, onde os alunos dedicam períodos estabelecidos no turno inverso para aulas práticas do projeto, que está sob a coordenação/orientação de dois professores da escola. As atividades de educação ambiental desenvolvidas por essas escolas se enquadram em ações de informação através de palestras, jogos educacionais e semana verde. Quanto à mobilização, atua com atividades como coleta e separação de resíduos, hortas pedagógicas e composteiras, além da parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) no projeto LIAU, com a ONG Ingá e com o Centro Demonstrativo Agrícola Municipal. Na categoria formação, as escolas têm atuado na formação de jovens pesquisadores (Tabela 15).

Tabela 15: Ações de Educação Ambiental nas escolas de Porto Alegre

Categorias	Ações
Informação	Palestras
	Aplicação de jogos educacionais e atividades interativas como maquetes.
	Semana Verde
Mobilização	Projeto LIAU
	Coleta e separação de resíduos: lâmpadas, pilhas e óleos
	Parceria com ONG Ingá e Centro Agrícola
	Horta Pedagógica e Composteiras
Formação	Formação de jovens pesquisadores

Fonte: elaborada pelos autores.

♦ Município de Santo Antônio da Patrulha

Santo Antônio da Patrulha tem vinte e nove escolas municipais em atividade. A Secretaria Municipal de Educação indicou as Escolas Municipais de Ensino Fundamental Érico Veríssimo e Nercy Rosa e a Escola Municipal de Ensino Infantil Fatia do Sol. Nas ações de Educação Ambiental observadas nessas escolas há uma grande diversidade de atividades de mobilização (Tabela 16), entre elas mutirão de limpeza de arroios e do rio Gravataí e recolhimento de resíduos fora da escola, ou seja, atividades externas, que aproximam os alunos da realidade ambiental. Nas ações informativas há inclusive a produção de placas para a conscientização em arroios.

Tabela 16: Ações de Educação Ambiental nas escolas de Santo Antônio da Patrulha

Categoria	Ações
Informação	Confecção de placas para a conscientização ambiental no arroio
	Trabalhos envolvendo a programação da SMED e SMAM (ECO's)
	Atividades com painéis e cartazes para exposição
	Aulas do projeto Mais Educação
Mobilização	Reutilização de resíduos para o projeto de Artes
	Mutirão de limpeza do arroio
	Reutilização de materiais para fazer brinquedos e ferramentas
	Atividades em jardins adotados pela escola
	Recolhimento de resíduos fora da escola
	Compostagem e minhocário para a horta
	Visitas ao rio para limpeza e atividades de monitoramento
Atividades com separação de resíduos	

Fonte: elaborada pelos autores.

♦ Município de Viamão

Este município tem sessenta e uma escolas municipais em atividade. Fizem parte do levantamento de dados as escolas Alberto Pasqualini, Frei Pacífico, Guerreiro Lima, Monteiro Lobato, Olímpio Coelho de Oliveira e Presidente Getúlio Vargas. Há destaque, em muitas escolas de Viamão, para as atividades de mutirões e campanhas de conscientização na comunidade (Tabela 17). Essas atividades tornam as escolas multiplicadoras eficazes de ações de educação ambiental. Quanto à mobilização, majoritariamente são encontradas atividades relacionadas a resíduos sólidos. Nas ações informativas há predominância de atividades desenvolvidas dentro de sala de aula.

Tabela 17: Ações de Educação Ambiental nas escolas de Viamão

Categoria	Ações
Informação	Estudos sobre a realidade local: recursos hídricos e resíduos
	Feira de ciências com exposições
	Aulas que interligam o conteúdo às atividades práticas realizadas
	Campanhas de conscientização na comunidade
	Atividades em sala de aula com músicas e textos sobre o dia da água e da árvore
	Aulas do Projeto Mais Educação
Mobilização	Hortas, hortas verticais, compostagem e estufa
	Jardins reutilizando pneus
	Mutirões de recolhimento de resíduos
	Coleta do óleo de cozinha na comunidade, inclusive com produção de sabão ecológico
	Coleta de pilhas e baterias
	Coleta de água da chuva e sistema de irrigação
	Reutilização de materiais para horta e ferramentas educacionais

Fonte: elaborada pelos autores.

É no espaço escolar que o aluno adquire novos valores e conhecimentos. Os educadores devem valer-se desse ambiente propício para promover mudanças de atitude e práticas de cidadania, envolvendo a comunidade escolar em projetos bem embasados e contínuos. Nesse sentido, foi observado no levantamento de dados nas escolas municipais o caráter pontual de atividades informativas, como palestras e ações voltadas a datas comemorativas. Paralelamente a esse tipo de atividade devem ser desenvolvidas atividades contínuas, que construam um pensamento crítico e sistêmico no educando.

O aprendizado é uma relação sociocultural e histórica, sendo necessário considerar todos os contextos, em que se apresentam esses fenômenos de forma que a educação ambiental elimine fronteiras entre escola e comunidade (JACOBI; TRISTÃO; FRANCO, 2009). De acordo com estes autores, para fazer face aos desafios ambientais que se apresentam, deve-se envolver “as comunidades através da mediação da escola na [...] produção de propostas e projetos que envolvam os espaços onde a escola está inserida”.

Destacam-se as atividades de coleta de materiais como óleo, pilhas, lâmpadas; caminhadas para conscientização da comunidade e distribuição de mudas. Estas ações são discutidas com a comunidade escolar, porém quando é observado sobre o aprendizado quanto a estas questões, verifica-se que as escolas ainda tem um longo caminho a ser percorrido em relação à educação ambiental.

Há predomínio de atividades relacionadas a hortas e resíduos sólidos, sendo possível e necessário variar as abordagens para alcançar melhores resultados. Atividades como a construção de hortas e a confecção de brinquedos e outros objetos com o reaproveitamento de resíduos sólidos mostram-se importantes no sentido de aproximar os alunos da realidade, proporcionando atividades práticas onde a aprendizagem, segundo Piletti (1991), é mais eficaz quando lidamos com experiências diretas. Por outro lado, não se pode permitir que tais trabalhos se resumam a um exercício prático e não reflexivo, como parece ser o caso de muitas escolas municipais. É necessário utilizar a práxis como método para despertar a curiosidade dos alunos, permitindo que eles questionem, identifiquem problemas e tenham iniciativas próprias na busca de soluções.

O processo educativo, para possibilitar a formação de um pensamento crítico, criativo e conectado com a necessidade de propor respostas para o futuro “deve ser planejado e vivenciado no sentido de possibilitar uma compreensão, sensibilização e ação que resulte na formação de uma consciência da intervenção humana sobre o ambiente, que seja ecologicamente equilibrada”

(CAVALCANTI NETO; AMARAL, 2011). Assim poderemos estimular o pensamento crítico na ótica da sustentabilidade socioambiental, um dos preceitos da educação ambiental proposta pela Resolução 02/2012 do Conselho Nacional de Educação. Escolas que desenvolvem projetos como grupo de estudos ambientais e como o LIAU, em Porto Alegre, proporcionam a formação de jovens conectados com as questões ambientais, com propostas de soluções.

A educação ambiental ainda está em processo de estruturação em muitas das escolas, faltando incentivo e orientação aos professores sobre como tratar o tema e o que se verifica é a precariedade de referenciais disponíveis aos professores. Em algumas escolas toda a comunidade escolar está envolvida, porém a maioria dos projetos são desenvolvidos muito mais por esforço de um pequeno grupo de professores, ou mesmo de apenas um professor.

A não conformidade da interdisciplinaridade e pensamentos ultrapassados de que apenas o professor de ciências é responsável pela apresentação de temas ambientais ainda prevalecem, como no caso das disciplinas de ciências e de técnicas agrícolas. Entretanto, todas as disciplinas estão habilitadas a trabalhar com o tema, abordando assuntos específicos, e que podem ser trabalhados em conjunto entre os professores, pois cada um pode contribuir com a sua formação. Assim, cabe ressaltar a importância do enfoque interdisciplinar: a necessidade de romper com a tendência fragmentadora e desarticulada do processo do conhecimento, justifica-se pela compreensão da importância da interação e transformação recíprocas entre as diferentes áreas do saber. É de se esperar que surjam dificuldades na prática interdisciplinar devido à forma como se encontra o sistema escolar, mas é preciso criar e ousar (MIRANDA; MIRANDA; RAVAGLIA, 2010).

Identificou-se ainda o desenvolvimento de aulas específicas de meio ambiente e, em especial, de Educação Ambiental. Nesse sentido, frisamos o Art. 10 da Lei Federal n.º 9795/1999 que, em seu parágrafo 1.º, diz: “A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino”. Segundo Guido e Tavares Júnior (2009), ainda que a inclusão da disciplina venha sendo “justificada por ser um espaço-tempo no qual os conhecimentos sobre a questão ambiental podem ser disponibilizados de forma mais objetiva”, as propostas que permitem que a educação ambiental alcance a escola na forma disciplinar podem reforçar ainda mais a fragmentação dos saberes.

Outra dificuldade relatada no desenvolvimento das ações foi o engessamento do currículo, que resulta na falta de tempo para formação dos professores e para a inserção de novas práticas de educação ambiental nas escolas. Os autores Silveira (2005), Oliveira (2009) e Medeiros (2011) citam a falta de formação e capacitação dos professores como barreiras no desenvolvimento da Educação Ambiental em escolas.

Considerações Finais

O levantamento das ações de educação ambiental nas Secretarias do Meio Ambiente e nas Secretarias de Educação dos municípios de Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Glorinha, Gravataí, Porto Alegre, Santo Antônio da Patrulha e Viamão mostraram que existe uma diversidade de atividades de educação ambiental, sendo que a maior parte das ações se enquadram nas categorias informação e mobilização, de forma descontínua na execução dos projetos.

É necessário que as ações deixem de ser meramente informativas e permitam a reflexão sobre as questões socioambientais por parte dos cidadãos e proporcionem aos gestores capacitação qualificada para entender a problemática ambiental municipal, para formular projetos consistentes e angariar investimentos tanto públicos como privados.

No ambiente escolar, observou-se uma inconformidade com a transversalidade da educação ambiental, além da falta de tempo para o desenvolvimento das atividades na escola. Não parece

haver estímulo a uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social, um dos preceitos básicos da educação ambiental. Entretanto, apesar das dificuldades, percebe-se grande motivação dos professores para trabalhar com educação ambiental, esforçando-se para melhorar a qualidade ambiental e social na escola e seu entorno. Os professores procuram o conhecimento e capacidade para se tornarem eficientes multiplicadores. Nesse sentido, é de suma importância que se desenvolvam cursos de formação voltados à educação ambiental e que se criem mecanismos para que seja disponibilizado tempo para sua realização.

O conhecimento da legislação e de referenciais teóricos que tratam da temática é indispensável, pois o embasamento teórico de um projeto é importante para o sucesso das ações e concretização dos objetivos da educação ambiental.

SUGESTÕES — Adaptado de DOBROVOLSKI (2004)

- Artes: como representar a realidade (desenho, pintura, teatro, música);
- Biologia: estudo dos seres vivos, do ambiente, das relações ecológicas;
- Filosofia: como o homem pensou sobre o ambiente ao longo do tempo, ética;
- Física: processos físicos, poluição sonora, radiações;
- Geografia: a transformação do espaço, a urbanização, o êxodo rural;
- História: a relação do homem com o ambiente ao longo do tempo (Revolução do Neolítico, Revolução Industrial, Revolução Verde);
- Línguas (Português e Estrangeira): pode abordar textos sobre essa temática, construir histórias em quadrinho, redações, diálogos.
- Química: composição dos seres vivos, do ambiente e de substâncias poluentes.



Agradecimentos

Aos colegas Rosiane Guedes de Almeida, Beatriz Barros Aydos, Mel Oliveira Guirro e Kely Boscato Pereira pela colaboração nas entrevistas nas Secretarias Municipais de Educação e Meio Ambiente e nas Escolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei n.º 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Publicado no DOU em 28 de abril de 1999.

_____. Ministério da Educação. **Resolução do Conselho Nacional de Educação n.º 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Publicado no DOU em 18 de junho de 2012.

CARVALHO, I. **A Invenção ecológica**. Porto Alegre: EdUFRGS, 2001.

CAVALCANTI NETO, A. L. G.; AMARAL, E. M. R. do. Ensino de Ciências e Educação Ambiental no Nível Fundamental: análise de algumas estratégias didáticas. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, pp. 129-144, 2011.

DIAS, G. F. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**. São Paulo: Global/Gaia. 1994. 137 p.

_____. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. São Paulo, Gaia, 1994.

DOBROVOLSKI, R. Para além do vestibular: a educação ambiental no ensino médio. In: KINDEL, E. A. I.; SILVA, F. W. da.; SAMMARCO, Y. M. (Orgs.). **Educação Ambiental – vários olhares e várias práticas**. Porto Alegre: Mediação, 2004.

FLICK, M. E. P. CENED - Centro Nacional de Educação Ambiental: **Educação Ambiental e formação de professores**. Disponível em: <www.cenedcursos.com.br> Acesso em: 29 ago. 2014.

GUERRA, T. **Projeto Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí**. 2013.

GUIDO, L. F. E.; TAVARES JÚNIOR; M. J. Pesquisa sobre educação ambiental no contexto escolar: a imersão nos ambientes educativos. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 4, n. 2, pp. 175-189, 2009.

GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M. das M. N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 27, pp. 147-162, 2006.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Disponível em: <<http://www.dataescolabrasil.inep.gov.br/dataEscolaBrasil/home.seam>> Acesso em: 02 set. 2014.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n.º 118, pp.189-205, mar. 2003.

JACOBI, P. R.; TRISTÃO, M.; FRANCO, M. I. G. C. A Função Social da Educação Ambiental nas Práticas Colaborativas: Participação e Engajamento. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 29, n. 77, pp. 63-79, jan.-abr. 2009. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 28 fev. 2015.

MEDEIROS, M. C. S.; RIBEIRO, M. da C. M.; FERREIRA, C. M. de A. Meio ambiente e educação ambiental nas escolas públicas. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, n. 15, n. 92, set. 2011.

MIRANDA, F. H. da F; MIRANDA, J. A; RAVAGLIA, R. Abordagem Interdisciplinar em Educação Ambiental. **Revista Práxis**. Ano 2, n. 4, pp. 11-16, ago. 2010.

OLIVEIRA, M. S. J. L. Meio ambiente e educação ambiental na percepção de professores de ensino fundamental e médio. **Biofar: Revista Brasileira de Biologia e Farmácia**, v. 3, n. 2, pp.88-104, dez. 2009.

PILETTI, C. **Didática Geral**. São Paulo: Ática, 1991.

RIO GRANDE DO SUL. Lei n.º 13.597 de 30 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental, e complementa a Lei Federal n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, no Estado do Rio Grande do Sul, regulamentada pelo Decreto Federal n.º 4.281, de 25 de junho de 2002.

RODRIGUES, M. L.; MALHEIROS, T. M.; FERNANDES, V.; DARÓS, T. D. A Percepção Ambiental Como Instrumento de Apoio na Gestão e na Formulação de Políticas Públicas Ambientais. **Saúde Sociedade**, São Paulo, v. 21, supl. 3, pp. 96-110, 2012.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. (Orgs.). **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Artmed, 2005, pp. 17-44.

SILVEIRA, A. Programas de Educação Ambiental na Escola Pública: instrumento para o conhecimento do meio ambiente. **Simpósio Nacional sobre Geografia, Percepção e Cognição do Meio Ambiente**, Londrina, 2005.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; F. JÚNIOR, L. A. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, pp. 285-299, maio/ago., 2005.

TRISTÃO, M. Tecendo os fios da educação ambiental: o subjetivo e o coletivo, o pensado e o vivido. **Educação e Pesquisa**, s.l., v. 31, n. 2, 2005.

UNITEDNATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. (UNESCO) – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Conferência de Tbilisi, 1977**.

_____. Disponível em: <<http://www.unescoportugal.mne.pt/pt/temas/um-planeta-um-oceano/educacao-para-o-desenvolvimento-sustentavel.html>>.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

BRASIL, Lei n.º 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 27 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução n.º 2 de 15 de junho de 2012. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/>>

KINDEL, A. I.; SILVA, F. W. da; SAMMARCO, Y. M. (Orgs.). **Educação Ambiental: vários olhares, várias práticas**. Porto Alegre: Mediação, 2004.



3

METODOLOGIA DE PROJETO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS

Judite Guerra

“O único meio de se não morrerem as ideias é continuar nascendo...”

L. Wittgenstein

Introdução

As escolas têm seguido caminhos diversos para abordar a Educação Ambiental (E.A.) no seu fazer cotidiano. Os trabalhos em educação ambiental emergem da preocupação dos professores e educadores com o ambiente, que adotam, na prática educativa, proposições pedagógicas relativas à proteção ambiental. Essas proposições se realizam em atividades específicas, na Semana do Meio Ambiente, relacionadas à separação dos resíduos ou por meio do desenvolvimento de projetos como:

- a) a reutilização de materiais reciclados;
- b) a reflexão teórica, com proposições práticas, e
- c) o aprofundamento de conceitos ou conteúdos relacionados à área do conhecimento.

A educação ambiental, trabalha com informações sobre os cuidados com o ambiente, muito semelhante ao o que se dá nos meios de comunicação, com o intuito de transmitir uma ideia e/ou uma determinada visão sob determinado assunto.

Ao trabalhar em educação ambiental na formação de professores e educadores, desde 2005, constatei que havia uma formação pouco satisfatória nessa área, para as escolas. Esse tipo de formação resulta em uma gama de conhecimentos frágeis nesse campo, e suas consequências vêm a lume quando do desenvolvimento de projetos centrados na reutilização de resíduos e atividades de educação ambiental que não estão aliadas a um processo de construção de sentido e significado para os educandos. Estes projetos são, portanto, descontínuos e sem a previsão de monitoramento e avaliação para determinar a eficácia e apreensão do conhecimento pelos educandos.

Para que uma concepção teórica se materialize nas escolas é importante que haja espaços para a reflexão da práxis com o intuito repensar constantemente o fazer cotidiano e quais as mudanças necessárias a serem realizadas. Um projeto de E.A. no espaço escolar precisa ser compreendido nas dimensões pedagógica e educativa. A dimensão pedagógica envolve processos de ensino-aprendizagem e de políticas pedagógicas, assim como a gestão da escola e a dimensão educativa, que relacionam com as construções adotadas em outros ambientes que não o escolar. Essas duas dimensões estão em processo de transformação constante, assim como a dinâmica sociocultural e ambiental. Ao desenvolver a educação ambiental é importante ter claro o entrelaçamento

dessas dimensões e os processos de construção de aprendizagens, a partir da fundamentação teórica que contempla o diálogo e a análise crítica da realidade. O que significa que os projetos em E.A. precisam avançar na captura da realidade, descrição, análise, interpretação e sistematização da produção de conhecimentos na escola.

Um dos pressupostos das Diretrizes para Educação Ambiental (MEC, 2012) é superar a visão despolitizada, acrítica e ingênua presente na prática pedagógica das instituições de ensino. Significa dizer que a educação ambiental se insere nas práticas de ensino, sob a perspectiva da dimensão político-pedagógico, que contribui para o redimensionamento das proposições em educação ambiental em uma abrangência crítico-emancipatória.

Reigota (2001, p. 10) compreende que a Educação Ambiental deve ser entendida na dimensão política, por preparar os cidadãos para exigir a justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza. O autor afirma ainda que a ênfase da E.A., como da educação política, recai no “porquê” fazer e não no “como” fazer. Considera que a educação ambiental emerge e se consolida num momento histórico de grandes mudanças no mundo. Uma E.A. criativa, inovadora e crítica, que questiona o conceito de educação existente. A partir deste pressuposto, compreendo que seria importante fazer cooperação entre as escolas e os comitês de bacias hidrográficas, centrado na produção e aprofundamento de conhecimentos, com vista a proposições de práticas ambientais a serem desenvolvidas pelos municípios visando a preservação ambiental. Neste contexto, pretendo tecer reflexões sobre a necessidade de formação e elaboração de projetos em E.A. na perspectiva de metodologias qualitativas. Essa abordagem, associada ao movimento de politização das questões ambientais, contribui para entender a complexidade da preservação dos recursos naturais e a necessidade de cooperar na construção de um ambiente sustentável.

Formação em Educação Ambiental

A formação em educação ambiental é o primeiro passo a ser dado ao pensarmos em desenvolver projetos para as escolas, pois as tentativas realizadas são muito insipientes, descontinuas, como já dissemos, e não são planejadas para professores com pouca ou sem nenhuma bagagem nessa área da educação. Esta maneira de realizar formação descontextualizada acaba incentivando os professores a desenvolverem atividades experimentais em educação ambiental desprovidas de fundamentação teórica com seus alunos. O resultado dessas atividades experimentais promove aprendizagens com baixo impacto na produção de conhecimentos, por transmitir mensagens ambientais descontextualizadas da realidade local e sem estabelecer conexões com os diferentes saberes e conhecimentos envolvidos. Ao analisar os dados do projeto de Extensão Educação Ambiental para Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí (GUERRA, 2013), foi verificado que os projetos desenvolvidos pelos professores das redes municipais de Canoas, Cachoeirinha, Gravataí, Santo Antônio da Patrulha, Glorinha, Alvorada, Viamão se constituem experiências em educação ambiental. Outro dado importante de análise foi a constatação de problemas comuns a todos os projetos como: a falta de fundamentação teórica; etapas desconexas da realidade; a não-previsão de viabilidade local; objetivos sem indicativo de novos conhecimentos e a não-proposição de critérios avaliativos que contribuem para determinar a qualidade de educação ambiental desenvolvida. De acordo com Pedrini (2007), a qualidade dessa educação só pode ser avaliada, caso haja indicação das características analíticas da concepção de E.A. O autor afirma que em muitos contextos de aplicação as atividades são soltas sem articulação e sem a definição prévia do conceito de E.A., o que torna difícil criar uma unidade de troca pedagógica, e isso impede a realização de um trabalho sério educativo.

Há a necessidade de formação de professores que atuem em escolas com a finalidade de construir educação ambiental a partir da identificação das concepções dos professores sobre educação ambiental e seus pressupostos teóricos para compreender os conhecimentos dos docentes e a maneira como conduzem o trabalho pedagógico com os educandos. Nesta direção, a formação precisa ser pensada inicialmente com momentos de intercâmbio entre os participantes e formadores com a intenção de produzir reflexões sobre o fazer no cotidiano, a fim de qualificar a atuação docente. Esta maneira de pensar a formação se baseia no diálogo entre as diferentes percepções dos professores, sem se distanciar do foco central de construir novos conhecimentos em educação ambiental que revertam experiências que não tenham sentido e significado no processo educativo dos alunos. Entendo que a formação dialógica permite realinha a atuação do professor com o referencial conceitual a ser considerado nas proposições de educação ambiental. Este processo de realinhamento colabora na escolha de metodologia e na formulação de estratégias norteadoras do processo de abordagem da educação ambiental reflexiva e crítica, contribuindo para que professores não se sintam perdidos no momento de realizar a proposta de educação ambiental nas escolas. A formação com prática de socialização do processo de construção de educação ambiental nas escolas compreende a análise e reflexão constante com o intuito de auxiliar nos momentos de conflitos, dúvidas e para tomar decisão quanto aos rumos a serem seguidos na construção de conhecimentos. A prática de troca de experiências na formação de educação ambiental contribui para que os professores sejam valorizados no seu fazer educativo, e isso faz com que possam avançar nas reflexões de como aprendem e também percebam que sua forma de pensar está presente em sua prática pedagógica.

Metodologia Qualitativa em Educação Ambiental

Segundo Chizzotti (1998) a metodologia qualitativa estabelece uma relação dinâmica entre o objeto e o sujeito. O sujeito-observador não só interpreta os fenômenos e atribui um significado, por ser integrante do processo de conhecimento, pois este não é neutro, tem uma visão de mundo ao relacionar-se com o contexto a ser investigado. Um aspecto característico dessa metodologia é a definição e delimitação do problema que não se encontra na formulação prévia das hipóteses, mas encontra-se na análise do contexto sociocultural e ecológico no local da investigação. O pesquisador estabelece uma relação aberta aos discursos, sem preconceitos, participando ativamente dos acontecimentos na captura das concepções, das emoções e interpretações, assim como, dos obstáculos que interferem na ação dos investigados. Nessa metodologia, os acontecimentos, as representações, as manifestações, as experiências e o silêncio são fundamentais para a interpretação e análise dos fenômenos. Nessa abordagem as técnicas escolhidas na busca dos fenômenos são a observação participante, histórias de vida, análise de conteúdo e entrevistas não diretiva. Dentre esses instrumentos, vou explicitar a observação participante e entrevista não diretiva, por considerar estes formatos interessantes para a organização de projeto de educação ambiental, além disso, enfatizando a importância de agregar fotografias e filmagem como ferramentas importantes na E.A. A fotografia pelo registro de fragmentos da realidade e a filmagem pela captura de forma ampliada dos acontecimentos.

A observação participante ocorre no contato direto do investigador onde acontecem as interações e ações do fenômeno. É importante o registro da situação, dos acontecimentos, dos significados, dos conflitos, das relações interpessoais, sociocultural e os comportamentos e atitudes. As descrições detalhadas fornecem um material que, auxiliam no momento de realizar a análise das informações para garantir a pertinência das interpretações sem cair nas armadilhas de supervalorizar determinadas situações ou emoções.

Na entrevista não diretiva o acesso às informações ocorre através da previa formulação de interrogações. O pesquisador interage mantendo o cuidado para intervir de maneira sutil e com habilidade na obtenção de informações importantes. Exige atenção do investigador para conduzir a expressão de dados que contribua na clareza do problema na formulação de hipóteses e sua confirmação. Tanto nas observações participantes como na entrevista não diretiva é importante a elaboração de roteiro prévio para alcançar os objetivos pretendidos na recolha das informações.

A fotografia é um dispositivo importante na investigação da educação ambiental, com a finalidade de documentar determinada situação ou acontecimentos pelo registro de imagens. As imagens tornam-se dados para serem analisados, de ações, de pessoas e de objetos fotografados. As fotografias podem ser analisadas agrupadas ou individualmente de acordo com a abordagem da pesquisa. Segundo ACHUTTI (2004, p. 72):

[...] trabalhar o potencial narrativo da imagem fotográfica, afirmar a sua utilidade na composição de textos visuais como recurso de uma nova forma de escritura específica de que o antropólogo dispõe para falar da realidade. Trata-se de uma nova forma narrativa concebida na perspectiva de uma antropologia interpretativa tendo como uma de suas características a de se oferecer como escrita, "construção da construção dos outros", aos esforços interpretativos do leitor/espectador.

A fotografia é um meio interessante para grupos investigados quando há pessoas que têm dificuldade de se expressar verbalmente em determinados assuntos. Nesse sentido a fotografia auxilia na compreensão de significados pelo investigador.

O filme constitui-se em método de observação indireta de coleta de dados que não é somente a captação de imagens e sons. A filmagem pode ser utilizada para estudos de ações difíceis de serem captadas e descritas, no vídeo é possível rever várias vezes as imagens gravadas para que o pesquisador possa perceber situações que não havia percebido anteriormente. No planejamento deve ser previsto o tempo de filmagem do fenômeno investigado e sua ocorrência que precisa ser avaliada constantemente tanto a qualidade das imagens e o som que são capturados (PINHEIRO, E. M., KAKEHASHI, T. Y., ANGELO, M., 2005). A análise do material filmado passa pela seleção das imagens significativas em consonância com os objetivos da pesquisa e a fundamentação teórica.

A fotografia e a filmagem estão sendo utilizadas em pesquisa qualitativa como uma escolha metodológica para fenômenos complexos em que os discursos, imagens e sons, contribuem para a compreensão desses fenômenos.

Metodologia de Projeto em Educação Ambiental

A metodologia de projeto em educação ambiental na perspectiva crítica contribui para analisar o ambiente socioambiental com o envolvimento de todos os participantes com vista a tornarem-se sujeitos da sua história. É com base nas discussões teóricas apontadas por Freire (2003) que prioriza a *curiosidade epistemológica* no processo ensino-aprendizagem para a superação do senso-comum de forma metódica. A rigorosidade metódica, de acordo com o autor, encontra-se na passagem da curiosidade ingênua para a curiosidade epistemológica que significa ultrapassar os limites da escola e se tornar um pesquisador. Para que isso seja possível, o professor estabelece uma relação dialógico-problematizadora com os alunos. Os alunos vão além do encantamento pelo discurso teórico se tornam desejosos de intelecção. Freire (1996) afirma que o professor em sua prática docente precisa da inquietação, da curiosidade, da criatividade e

persistência como condição para se tornar pesquisador. Desse modo, a construção de projeto em educação ambiental tem a centralidade na pesquisa com o intuito de estar aberto a novos conhecimentos e a produzi-los, isto é, um projeto que estimula a reflexão crítica para que os alunos se percebam sujeitos que podem intervir no mundo e transformá-lo. Uma educação ambiental com foco na defesa da vida do planeta, que considera a complexidade do conhecimento, a criatividade, a sustentabilidade como dimensões significativas que caracteriza a construção de um projeto na escola. Estas dimensões definem a elaboração e o processo avaliativo do projeto. A complexidade para Morin (2000) significa a superação de uma visão linear e fragmentada do conhecimento para uma perspectiva que estabeleça conexão entre os fenômenos naturais, físicos e sociais. Morin (2000, p. 26), afirma que [...] o conhecimento do conhecimento não pode fechar-se em fronteiras estritas”, pois o conhecimento não é insular, mas peninsular e, para conhecê-lo, temos que ligá-lo ao contexto mais amplo, do qual faz parte. “As partes devem ser interligadas entre si” (MORIN, op. cit.). O autor aponta na epistemologia da complexidade a possibilidade de interligar os saberes fragmentados como modo de superar a visão mecanicista do conhecimento. A sustentabilidade compreendida como uma maneira de manejar e transformar o ambiente, a partir de uma nova ética de cuidado e proteção a toda espécie de vida no planeta. O desenvolvimento sustentável das sociedades precisa estar associado ao comprometimento de que as mudanças e transformações serão realizadas desde que a proteção à vida estiver em primeiro plano. Quanto à criatividade é preciso criar e recriar novas formas de relação com o ambiente. Isso significa mudar nosso jeito de intervir no mundo com relações pautadas na cooperação e solidariedade. Propicia movimentos coletivos a favor da vida com a finalidade de transformar a concepção de exploração desenfreada da natureza para o desenvolvimento das sociedades.

Construção do Projeto em Educação Ambiental

Ao iniciar a elaboração do projeto é importante defini-lo desde a origem, pois a intenção do projeto precisa estar descrita de forma clara. Ao delinear o caminho que o projeto vai seguir precisa especificar a pretensão do projeto e a compreensão da realidade assim como a construção de conhecimentos relacionados com a transformação da realidade em questão. O que significa dizer que, é necessário evidenciar se o projeto se pauta pela pesquisa, ou então, se está centrado na produção de novos conhecimentos com relevância científica e prática. As duas proposições de projeto apontam para a descrição da situação-problema com delimitação e formulação do problema de maneira clara, embora o processo que caracteriza cada uma dessas proposições é diferenciado. Portanto, na fase da especificação da situação-problema a explicitação do foco merece atenção especial para não correr o risco de apontar ideias genéricas que reforçam a realidade existente. É fundamental que, ao descrever a situação-problema, haja a exploração das ideias e análise dos problemas existentes e suas causas. De acordo com Chizzotti (1999), para identificar o problema e delimitá-lo se faz necessário conhecer o contexto em que ocorre a situação-problema, desse modo, as percepções, experiências e vivências na realidade contribuem para descobrir o problema central.

Objetivos do Projeto

A elaboração dos objetivos propõe estabelecer a direção e o sentido dos resultados que se pretende. A descrição dos objetivos estabelece o comprometimento com as proposições de trabalho para alcançar os resultados desejados.

Ao redigir o *objetivo geral* do projeto é necessário ter o cuidado de não indicar limitações quando no mesmo objetivo apresenta aspectos diferenciados que não são claramente

explicitados e podem confundir na indicação de resultados diferentes. Neste caso, o foco do projeto ficou disperso e isso vai gerar dificuldade na avaliação do processo do mesmo, pois os resultados ficam comprometidos. O objetivo geral deve deixar clara a intenção geral da ação estabelecendo uma unidade, assim como, os conceitos a serem alcançados precisam estar explícitos (LUCK, 2006).

Quanto aos *objetivos específicos* devem ser delineados, a partir do objetivo geral, e descritos de maneira a indicar o foco, as atividades e processos a serem considerados para atingir os resultados mais significativos. Estes objetivos correspondem a compreensão aprofundada dos conceitos específicos, dos aspectos que estão relacionados ou inseridos.

Métodos, Estratégias e Procedimentos

O método diz respeito ao entendimento dos princípios teóricos que envolvem os procedimentos e as ações e está relacionado à concepção dos procedimentos e estratégias a serem apontados para acessar os objetivos definidos no projeto. A escolha do método deve levar em conta o desdobramento das estratégias e procedimentos que efetivamente contribuíram no processo do trabalho a ser realizado. Por isso, é fundamental que as proposições sejam descritas de forma que tenha uma orientação clara de todo o processo colocando em evidência a concepção de como será conduzido o projeto. Ao abordar o método no projeto de educação ambiental, os conceitos devem ser explicitados de maneira que o parâmetro de verificação conceitual esteja de acordo com critérios previamente estabelecidos que embasem as análises a serem realizadas. É importante que haja indicadores adequados, para não gerar equívocos na compreensão de educação ambiental referida. Os projetos relacionados aos resíduos sólidos, reciclagem, ornamentação de pátios, hortas, saídas de campo, entre outras, se não deixar claro o conceito de educação ambiental envolvido nestes projetos torna-se difícil determinar parâmetros possíveis de serem analisados. Na descrição dos resultados por serem atividades soltas corre o risco não conseguir estabelecer a qualidade do trabalho pedagógico e a produção dos conhecimentos (PEDRINI, 2007).

Especificação de Cronograma

O cronograma é a linha do tempo de um projeto com a especificação de como vai ocorrer cada etapa dentro de um período que é necessário para o desenvolvimento do projeto com vistas ao resultado desejado. Neste cronograma a distribuição das ações em determinado período de tempo contribui na avaliação da concretização dos objetivos propostos. Ao dimensionar o tempo necessário para execução das atividades é imprescindível que haja pressuposição de ocorrência de imprevistos que possam atrapalhar todo o andamento do projeto. O cronograma pode ser readequado quando há necessidade de qualificar o processo ou os prazos estabelecidos não corresponde à necessidade identificada anteriormente. Na organização do cronograma é preciso ter atenção na dimensão da situação-problema, principalmente com a distribuição do tempo com relação a realização dos objetivos apontados. Quando aparecem no cronograma às necessidades premente fica fácil a gestão do tempo na execução do projeto.

Identificação de Recursos e Custos

Nas escolas os recursos e custos do projeto não são considerados essenciais, muitas vezes, estão no projeto para constar como um item a ser pretendido sem acreditar muito na real possibilidade de se concretizar. Os recursos utilizados nos projetos são de ordem pessoal dos

professores e dos estudantes. Essa realidade precisa ser revista, pois existem varias maneiras de buscar recursos econômicos como: Conselhos Escolares, projetos das Secretarias de Educação, Secretarias do Meio Ambiente, do Ministério da Educação, Ministério do Meio Ambiente, Conselhos Municipais de Meio Ambiente, ONGs, empresas, editais de Universidades, Comitê de Bacias Hidrográficas, entre outros. Para o desenvolvimento de um projeto é importante que seja feita a previsão de custos, o que pressupõe um planejamento com estimativas de gastos para que haja viabilidade econômica. O custo necessário deve ser previsto de modo que as proposições possam ser executadas com os recursos existentes. Os projetos, que são subsidiados com verbas ou com a disponibilização de materiais, permitem que os executores possam qualificar as ações e ousar na busca de soluções dos problemas enfrentados. Também não significa que aqueles projetos com pouco ou sem recursos disponíveis criem e busquem adequar os materiais e métodos para solucionar ou readequar os imprevistos que surgem ao longo do trabalho.

Proposição de Monitoramento e Avaliação

É importante que haja previsão de procedimentos e técnicas com a finalidade de realizar o monitoramento e avaliação do desenvolvimento do projeto. As estratégias de monitoramento e avaliação permitem o acompanhamento, de forma que sejam registrados os diferentes momentos da execução do projeto. Um instrumento de registro é o Diário de Campo que é utilizado por muitos pesquisadores para anotar dados de suas pesquisas. No campo da educação, alguns professores fazem uso do Diário para descrever a prática pedagógica com o intuito de refletir sobre seu fazer docente. Neste instrumento são feitas anotações a respeito das experiências, as interações pedagógicas, as percepções e hipóteses com relação às dificuldades encontradas na construção do conhecimento e suas impressões. Dessa maneira, o professor passa a descrever suas observações e a ter um olhar mais atento aos acontecimentos. Ao retomar os dados registrados pode tomar decisões mais assertivas na condução do seu fazer pedagógico tornando esse processo reflexivo e investigativo (WARSCHAUER, 1993; FREIRE, 2009; ZABALZA, 2004). Os estudantes também podem ter um espaço para registro coletivo, assim os dados do projeto não ficam somente centrados no professor. O registro coletivo dos estudantes podem ser em forma de quadros, cartazes, tabelas, desenhos, entre outros, que são expostos nos diferentes espaços da escola. Os diferentes registros podem ser analisados durante o processo e, se houver necessidade, podem ser modificados. Outros instrumentos de registro são a construção de fichas com anotações de dados, comentários, dúvidas, hipótese e interrogações; gravações de determinados momentos de interações e de entrevistas; fotografias e gravações de vídeos de diferentes momentos do desenvolvimento do projeto. Esses diferentes instrumentos de recolha de informações do processo do projeto auxiliam na avaliação e torna mais fácil quando houver a necessidade de alterações do percurso.

Os projetos de Educação Ambiental, geralmente são avaliados ao serem concluídos, e muitos encerram o trabalho sem registro nenhum daquilo que foi desenvolvido. Aqueles grupos que encerram e registram a avaliação, apesar de perderem a oportunidade de irem se modificando ao longo do processo do projeto, possibilitam que os próximos trabalhos em E.A. possam ter como ponto de partida, elementos significativos apontados na avaliação. No entanto, aqueles trabalhos que não realizaram nem um tipo de registro, o trabalho acaba se perdendo, pois os professores e alunos que fizeram parte do trabalho ao se afastarem da instituição fica apenas na memória dos participantes e, isso, não contribui para a continuidade dos projetos em E.A.

Quando o registro e avaliação são realizados ao longo do trabalho contribui de maneira considerável a identificação dos resultados parciais e finais, além disso, o registro e o monitoramento permitem a análise dos resultados e a indicação dos impactos gerados na efetivação do projeto assim como sua eficácia.

Considerações Finais

Como fazer educação ambiental na escola? É uma pergunta que professores se fazem quando são indicados para realizar essa tarefa nas instituições de ensino. E assim começa uma busca por um caminho que possa delinear o processo educativo nesse campo. Uma maneira de iniciar o trabalho em educação ambiental é aceitar o desafio de fazer parte da construção de um movimento que acontece em diferentes espaços seja formal ou informal.

Uma das formas de realizar educação ambiental é através da elaboração de projetos em Educação Ambiental, o que remete alguns cuidados para que não seja simplesmente apenas a organização de um roteiro aproximado de um projeto. O projeto se constitui em um documento com a explicitação clara da concepção de educação ambiental pretendida, de uma descrição atenta da situação problema e proposições adequadas à problemática daquela realidade. Um projeto não pode ser copiado de uma realidade semelhante porque a realidade de cada grupo social é dinâmica e tem particularidades que as diferenciam. Um projeto em educação ambiental envolve pesquisa e formação, não pode ser confundido com levantamento de dados de uma realidade. O levantamento até pode fazer parte de uma etapa do projeto, seja para descrição minuciosa da situação-problema, ou para compreender melhor o problema descrito. Um conjunto de atividades em educação ambiental não corresponde a um projeto. A realização de projetos em educação ambiental pode desencadear outros projetos que contribuam para a transformação de uma realidade.

Referências Bibliográficas

- ACHUTTI, Luiz Eduardo Robinson. **Fotoetnografia da Biblioteca Jardim**. Porto Alegre: UFRGS/Tomo Editorial, 2004.
- BRASIL. Diretrizes para Educação Ambiental, MEC, 2012.
- CUNHA, João Carlos da & Bugacov, Sérgio. Gerencia da execução de projetos. In: CLEMENTE, Ademir (Org.). **Projetos empresariais e públicos**. São Paulo: Atlas, 1998. p. 290.
- CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2006. p. 164.
- FREIRE, Madalena. **A paixão de conhecer o mundo**: relato de uma professora. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- FREIRE, Paulo. **Professora sim, tia não**: cartas a quem ousa ensinar. 1. ed. – São Paulo: Olho d'Água, 2009.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- _____. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- _____. **À Sombra desta Mangueira**. 5. ed. São Paulo: Olho d'Água, 2003.
- GUERRA, Teresinha. **Educação Ambiental para Bacia Hidrográfica do rio Gravataí**. Projeto de Extensão 2377. PROREXT, UFRGS.. Porto Alegre, 2013.
- LUCK, Heloísa. **Metodologia de projetos**: uma ferramenta de planejamento e gestão. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003, p.129.
- MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita. Repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução: Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
- PEDRINI, A. G. Fundamentos da Pesquisa em Educação Ambiental. In: PEDRINI, A. G. (Org.). **Metodologias em educação ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2007, pp. 23-91.
- PINHEIRO, E. M.; Kakehashi, T. Y.; M. Angelo. O uso de filmagem em pesquisas qualitativas. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, v. 13, n. 5, pp. 717-22, set.-out. 2005.
- WARSCHAUER, Cecília. **A roda e o registro**: uma parceria entre professor, alunos e conhecimento. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.
- REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2001.
- ZABALZA, Miguel. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.

4

EDUCAÇÃO AMBIENTAL AO AR LIVRE



Rodrigo Cavasini
Rafael Falcão Breyer

Introdução

Diversos impactos ambientais, que vêm sendo gerados e ampliados por um conjunto de ações inconsequentes da humanidade, atingiram escalas preocupantes. Problemáticas, como as relacionadas aos resíduos produzidos, à exclusão social, à poluição e contaminação de recursos hídricos, entre outras, têm ocupado um espaço crescente no meio político, mídias comunicativas, ambientes educacionais formais, não formais e informais, ou seja, múltiplos setores da sociedade.

Frente a esse quadro, diferentes esforços têm sido realizados para o enfrentamento de tais questões, entretanto, a complexidade da situação atual demanda ações efetivas, as quais produzam um maior impacto na realidade presente no planeta. Nesse sentido, destacam-se as intervenções de Educação Ambiental (E.A.), uma vez que, podem ser utilizadas como importantes ferramentas para o enfrentamento de problemáticas que afetam o meio ambiente, onde estão inseridos os seres humanos e as sociedades formadas por esses.

Durante as últimas quatro décadas vários setores da sociedade têm expressado crescente atenção em relação à E.A. que vem sendo o foco de importantes encontros realizados em diversos países¹. Nesses eventos, a percepção da necessidade de intervenções educacionais voltadas para o desenvolvimento de um repensar das relações do ser humano consigo, com a sociedade e com o meio ambiente tem sido sustentada e ampliada, ou seja, existe uma convicção inequívoca da relevância das diferentes expressões da E.A.

A E.A. é marcada por um número considerável de definições, as quais se aproximam no que se refere ao foco no ser humano, sociedades e relações existentes com o meio ambiente (CAVASINI, 2012). Essas semelhanças podem ser percebidas em materiais empregados no Brasil e no exterior, como os produzidos pelos Ministérios de Educação e do Meio Ambiente da Nova Zelândia, os quais conceituam a E.A. como uma iniciativa de enfoque multidisciplinar, para o desenvolvimento de conhecimentos, consciência, atitudes, valores e habilidades, os quais possibilitem aos indivíduos e a sociedade contribuir para a manutenção, melhoria e preservação do meio ambiente (MINISTRY OF EDUCATION OF NEW ZEALAND, 1999; MINISTRY FOR THE

¹ Entre os eventos relacionados à E.A. podem ser destacados os promovidos pela Organização das Nações Unidas e, em especial, pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, como os seguintes: Encontro Internacional em Educação Ambiental, Belgrado em 1975; Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, Tbilisi em 1977; Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92 ou RIO-92), Rio de Janeiro em 1992; Conferência Internacional sobre Meio Ambiente, Sociedade, Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade, Tessalônica em 1997; Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+10), Johannesburgo em 2002, Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), Rio de Janeiro em 2012 (CAVASINI, 2012).

ENVIRONMENT OF NEW ZEALAND, 1998). Tal conceituação aproxima-se da presente na Resolução Específica do Conselho Nacional de Educação (Resolução n.º 2, de 15 de junho de 2012, do Conselho Nacional de Educação), a qual vincula à E.A. com o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, atitudes e a proteção do meio ambiente, além de considerar os indivíduos e suas relações com os demais seres humanos e com a natureza (BRASIL, 2012).

De fato, a E.A. pode ser caracterizada pela transversalidade, interdisciplinaridade e por ser promovida em diversos ambientes educacionais e de inúmeras maneiras. Entre as formas de promoção dessas intervenções educacionais, as atividades de E.A. realizadas em conjunto com atividades ao ar livre,² ou simplesmente intervenções de Educação Ambiental ao Ar Livre (EAAL), podem ser consideradas como características de iniciativas de E.A. de sucesso. Nesse sentido, corroboram Sobel (2005) e Coob (2004) ao afirmarem que o tempo utilizado pelos indivíduos em atividades realizadas em contato direto com a natureza é um dos aspectos essenciais para o desenvolvimento de um relacionamento positivo entre esses.

As intervenções de E.A.A.L. são de grande interesse da população, ao mesmo tempo em que possuem um conjunto de potencialidades, as quais podem ser exploradas por propostas estruturadas e professores eticamente orientados. O interesse da população por atividades ao ar livre se relaciona com um número amplo de motivações, como é discutido no trabalho de Manning (2011) e pode ser sumarizado pelas seguintes: aprendizagem (em diversas áreas do conhecimento); conquista e estímulo (ex.: ganho de autoimagem, reconhecimento social e satisfação); desfrutar da natureza (ex.: belezas cênicas e experiências na natureza); pertencer a grupos/"tribos" (ex.: conviver com outros indivíduos que partilham valores similares); ensinar e liderar (ex.: ensinar e partilhar conhecimentos e habilidades); união familiar (ex.: realizar atividades em conjunto); introspecção (ex.: meditação e religiosidade); encontrar pessoas (ex.: fuga do isolamento); autonomia (ex.: controlar situações de forma independente).

Paralelamente a essas motivações, diversas potencialidades das atividades ao ar livre podem ser exploradas e, de acordo com Manning (2011), perfazem quatro grupos que são apresentados de forma simplificada pela figura que segue:

2 Nesse trabalho, o termo atividades ao ar livre é empregado para designar diversas atividades físicas, esportivas, recreativas e educacionais que são promovidas em ambientes naturais, como as seguintes: trekking / caminhada na natureza, surfe, canoagem, escalada, jogos, passeios, piqueniques, observação da natureza, aulas ao ar livre, entre outras.

Figura 1: Potencialidades das Atividades ao ar Livre

Pessoais		Ambientais	Socioculturais	Econômicas
Fisiológicas	Psicológicas			
Benefícios cardíacos; controle e prevenção do diabetes	Prevenção e redução de depressão e ansiedade	Melhoria da qualidade do ar em áreas urbanas	(+) identidade das comunidades	(-) de gastos com saúde
(+) percepção da qualidade de vida	(+) autoimagem, autoestima, autoconfiança	Melhoria das relações (ser humano e natureza)	(+) orgulho local e nacional	(+) econômico local e regional
(-) hipertensão e dislipidemia	(+) competências (liderança, trabalho em grupo, resolução de problemas)	(+) emprego de princípios para Não Deixar Rastros	(+) consciência e apreciação de aspectos históricos e culturais	(+) oportunidades de para a qualificação profissional
(-) obesidade (controle de peso)	Satisfação pela liberdade, desafio, nostalgia e apreciação da natureza	(+) envolvimento público em questões ambientais	Manutenção e melhoria da qualidade de áreas naturais e de valor histórico e cultural	
		(+) proteção ambiental	(+) democracia e liberdade	

Fonte: Manning (2011).

A E.A.A.L. compreende um considerável quantitativo de intervenções educacionais, as quais podem ser estruturadas em torno de dois grupos: o primeiro foca em práticas de mínimo impacto ambiental em atividades ao ar livre; e o seguinte foca em intervenções de E.A. realizadas no contexto de atividades ao ar livre. Independente das potencialidades, motivações e possibilidades de intervenções de E.A.A.L., um aspecto que precisa ser abordado é a presença de riscos em tais propostas. De fato, qualquer atividade educacional, física ou recreativa realizada ao ar livre apresenta riscos aos professores, alunos e demais envolvidos, os quais precisam ser tratados e jamais negligenciados.

Esse trabalho objetiva tratar de aspectos relevantes a quaisquer iniciativas voltadas à E.A.A.L. e, para tanto, está organizado em três partes: primeiramente serão abordadas características da EAAL; em seguida serão abordadas questões essenciais para o gerenciamento de riscos em atividades ao ar livre; por fim, serão apresentadas algumas considerações e perspectivas. Salienta-se que também serão empregados quadros de apoio, os quais apresentam aspectos gerais de obras relacionadas às intervenções de E.A.A.L., além de outras considerações relevantes.

EAAL: Práticas de Mínimo Impacto e Intervenções Contextualizadas

A E.A. possui múltiplas formas de expressão,³ sendo que, tais propostas educacionais vêm sendo desenvolvidas em variados contextos educacionais, através de múltiplas abordagens e por diversas áreas do conhecimento. Isso se deve, em grande parte, a características complexas de problemas e objetivos propostos pelas diferentes iniciativas educacionais, os quais se relacionam com as características das problemáticas que precisam ser enfrentadas.

³ Para maior aprofundamento sobre tal aspecto da EA, sugere-se a leitura de: SAUVÉ, Lucie. **Currents in Environmental Education: mapping a complex and evolving pedagogical.** Canadian Journal of Environmental Education, v. 10, 2005.

Em relação às intervenções de E.A.A.L., torna-se relevante abordar aspectos tanto das práticas de mínimo impacto ambiental, entre as quais podem ser destacados os Princípios de Não Deixar Rastro (*Leave no Trace Principles*), como de intervenções contextualizadas nas atividades ao ar livre, as quais integram um amplo leque de propostas focadas em atividades educacionais *no, sobre e para* o meio ambiente.

Práticas de Mínimo Impacto Ambiental em Atividades ao Ar Livre

As atividades realizadas ao ar livre, inclusive as com caráter educacional ou recreacional, podem gerar impactos ambientais. Nesse sentido, a área de pesquisa intitulada Recreação Ecológica tem investigado, desde a década de 1940, os impactos que podem ser gerados por diferentes atividades ao ar livre, dessa forma, permitido uma melhor compreensão sobre aspectos da realização dessas atividades e, conseqüentemente, o desenvolvimento e aprimoramento de propostas educacionais focadas em práticas de mínimo impacto (MARION, 2006).

Entre as contribuições geradas pela área da Recreação Ecológica, está a constatação de que os impactos ambientais gerados pelos praticantes de atividades ao ar livre se relacionam diretamente com a forma que essas atividades são promovidas. Tal contribuição tem sido responsável pelo surgimento de iniciativas educacionais, como as desenvolvidas pelo *The Leave no Trace – Center for Outdoor Ethics* (Centro de Ética em Atividades ao Ar Livre – Não Deixe Rastro). Essa instituição, que possui sede na cidade norte americana de Boulder e parceiros em dezenas de países, inclusive no Brasil, dedica-se para a promoção da utilização responsável dos variados ambientes empregados pelos praticantes de atividades ao ar livre, por meio de iniciativas educacionais (THE LEAVE NO TRACE CENTER FOR OUTDOOR ETHICS, 2013).

Em relação às propostas educacionais desenvolvidas pelo *The Leave no Trace - Center for Outdoor Ethics*, essas podem ser organizadas em níveis que abrangem cursos de caráter prático e/ou teórico, normalmente realizados ao ar livre, os quais podem ser exemplificados pelos Princípios de Não Deixar Rastro (*Leave no Trace Principles - Frountcountry Aproach*). Tais princípios, presentes em Cavasini et al., (2014), Cavasini, Petersen, Petkowicz (2013), *The Leave no Trace Center for Outdoor Ethics* (2013), Tilton (2003) e Harvey (1999), são descritos a seguir, de forma adaptada a quaisquer proposições educacionais ao ar livre:



Conhecer antes de ir: valorização do planejamento de qualquer atividade ao ar livre.

Para tanto, sugere-se fortemente a promoção de um amplo levantamento de informações (ex.: livros, artigos, internet, outros professores, órgãos e representantes públicos, etc.), em relação aos espaços que serão empregados para o desenvolvimento das atividades (ex.: condições locais, restrições e proibições existentes, dias e horários de funcionamento, previsão meteorológica, etc.), às características da atividade (ex.: jogos, esportes, piqueniques, passeios etc.) e ao grupo envolvido (ex.: competências da equipe de trabalho, faixa etária dos alunos, número de participantes e de professores, etc.). Além disso, também enfatiza a necessidade de levar em consideração os equipamentos que serão empregados em cada atividade, os quais devem atender aos objetivos estabelecidos.



Permanecer nas trilhas/locais permitidos: a importância da utilização de locais adequados,

previamente determinados ou estabelecidos para a realização de atividades ao ar livre. Esse princípio possui considerável relação com passeios orientados, trilhas ecológicas, piqueniques, atividades de observação da natureza, jogos, esportes, acampamentos, entre outros.



Dar fim apropriado aos resíduos produzidos: necessidade de organizar as atividades de modo a empregar, sempre que possível, os sanitários existentes nos locais que serão empregados⁴ e, principalmente, trazer de volta e encaminhar adequadamente tudo que for levado para a natureza durante a prática de atividades ao ar livre (ex.: cascas de frutas, embalagens de comida, restos de comida, garrafas de água, etc.), assim, salientando a responsabilidade de todos em relação aos resíduos produzidos.



Deixar os locais como foram encontrados: não alterar os locais empregados para as atividades, prevenindo danos permanentes à vegetação, solo e objetos de valor histórico e/ou cultural, dessa forma, também permitindo a satisfação e o senso de descoberta de outros indivíduos, quando da visita dos mesmos locais em momentos seguintes.



Permitir que os animais silvestres mantenham-se silvestres: relevância de promover as atividades ao ar livre (educacionais ou recreativas) de modo que, professores, monitores, alunos e demais participantes não alimentem e mantenham-se distantes de animais silvestres. Salienta-se que esse princípio relaciona-se diretamente com a gestão de riscos das atividades realizadas.



Compartilhar as trilhas / espaços e cuidar dos animais de estimação: considerar e respeitar outros indivíduos que possam estar nos mesmos locais e horários empregados para a realização das atividades propostas, pois as pessoas possuem diferentes formas de apreciar as atividades ao ar livre e barulhos desnecessários ou algazarras podem não ser bem aceitos nessas ocasiões. Além disso, manter animais de estimação sob controle (empregar guia) e recolher seus dejetos, caso seja permitido e estejam presentes nas atividades.

Salienta-se que tal proposta para minimizar impactos ambientais que podem ser gerados pelos praticantes de atividades ao ar livre baseia-se em princípios e não em normas de caráter obrigatório, como é sustentado por pesquisadores da área da ética em atividades ao ar livre⁵. As pessoas envolvidas com atividades ao ar livre agem, normalmente, de acordo com seus valores, escolhas, julgamentos e não exclusivamente pela presença de órgãos fiscalizadores ou receio de infringir a lei. Nesse sentido, Hampton e Cole (2003) sustentam que a maioria dos danos causados ao meio ambiente durante a prática de tais atividades é resultado da falta de competências e não da má intencionalidade dos indivíduos, sendo assim, também sustentando o valor das próprias intervenções de E.A.

As práticas de mínimo impacto ambiental em atividades ao ar livre, expressão das intervenções de E.A.A.L., vêm sendo o foco de um número crescente de obras produzidas nos últimos anos. Nesse sentido, o quadro abaixo apresenta cinco livros relevantes para a elaboração de propostas de E.A. relacionadas às práticas de mínimo impacto ambiental em atividades ao ar livre, cujos aspectos importantes foram sintetizados ao lado dos mesmos.

4 Esse princípio tem sido o foco de um número considerável de estudos, frente sua complexidade e relevância. Informações detalhadas podem ser encontradas em obras apresentadas no quadro da próxima página.

5 Para realizar um aprofundamento sobre esse assunto sugere-se a consulta de: GOODRICH, G.; LAMB, J.; BRAME, S. C.; HENDERSON, C. **Wilderness Ethics: valuing and managing wild places**. Mechanicsburg (E.U.A.): Stackpole Books, 2006.

Figura 2: Quadro ilustrativo com obras relacionadas às práticas de mínimo impacto ambiental em atividades ao ar livre

	<p>CAVASINI, R.; PETERSEN, R. D. S.; PETKOWICZ, F. O. Projeto PST/Navegar: Aspectos Técnicos e Pedagógicos. Maringá PR: EDUEM, 2013.</p> <p>Considerações sobre a obra</p> <ul style="list-style-type: none"> •Produzida no Brasil e centrada em experiências esportivas e educacionais desenvolvidas por um Projeto de Extensão Universitária da UFRGS desde 2003 •Capítulo específico sobre práticas de mínimo impacto ambiental em atividades ao ar livre •Proposição de intervenções de EAAL centradas em práticas de mínimo impacto ambiental em atividades ao ar livre 	
		<p>MCGIVNEY, Annette. Leave no Trace a Guide to the New Wilderness Etiquette. Seattle, EUA: Ed. Mountaineers Books, 2003.</p> <p>MARION, Jeffrey. Leave no Trace In The Outdoors. Mechanicsburg, EUA: Stackpole Books, 2014.</p> <p>Considerações sobre as obras</p> <ul style="list-style-type: none"> •Abordagem aprofundada de aspectos teóricos de propostas de EAAL centradas em práticas de mínimo impacto ambiental em atividades ao ar livre •Descrição de materiais relevantes e da proposta educacional desenvolvida pelo <i>The Leave no Trace - Center for Outdoor Ethics</i>
		<p>TILTON, B. Leave No Trace Master Educator Notebook. Lander, EUA: NOLS, 2003.</p> <p>LEAVE NO TRACE CENTER FOR OUTDOOR ETHICS. Leave No Trace 101 Ways to Teach Leave No Trace. Boulder, EUA: LNT, 2007.</p> <p>Considerações sobre as obras</p> <ul style="list-style-type: none"> •Abordagem de aspectos teóricos, planejamento, locais, recursos humanos e financeiros, os quais são relevantes para a elaboração de propostas de EAAL centradas em práticas de mínimo impacto ambiental em atividades ao ar livre •Apresentação (passo a passo) de número considerável de proposições de EAAL, organizadas de acordo com cada Princípio para Não Deixar Rastros

Fonte: Elaborada pelos autores.

Intervenções Contextualizadas nas Atividades ao Ar Livre

Por sua vez, as intervenções de E.A. contextualizadas nas atividades ao ar livre relacionam-se diretamente com abordagens educacionais organizadas em três grupos: educação *sobre* o meio ambiente, que propicia informações sobre os fenômenos ambientais; educação *no* meio ambiente que emprega atividades ao ar livre, como os esportes e jogos, para o desenvolvimento de habilidades e aprendizados; e a educação *para* o meio ambiente, em que as intervenções são direcionadas para o enfrentamento de problemáticas ambientais (MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT OF NEW ZEALAND, 1998).

De acordo com Castro (1999), a educação *sobre* o meio ambiente centra-se em abordagens teóricas para o descobrimento da natureza, objetivando o desenvolvimento de conhecimentos sobre interações do ser humano com o meio ambiente. Por sua vez, a educação *no* meio ambiente utiliza os espaços naturais como uma fonte de materiais para a realização de atividades educacionais experienciais. Esse enfoque, corriqueiro nas iniciativas não formais de educação ambiental, costuma empregar diferentes atividades físicas e recreativas realizadas ao ar livre.

Já a educação *para* o meio ambiente objetiva promover a participação ativa do indivíduo e de grupos sociais na busca por resoluções de problemáticas ambientais. Nesse sentido, Giordan e Souchon (1995 apud CASTRO, 1999) salientam que tal abordagem baseia-se na compreensão de que as problemáticas ambientais relacionam-se direta ou indiretamente com a utilização e gestão que a humanidade realiza de recursos naturais, enfatizando a importância da busca pela manutenção e melhoria da qualidade do meio ambiente.

Frente a tais formas de promoção da E.A.A.L., salienta-se que o emprego de atividades educacionais *no* e *para* o meio ambiente, que propiciam um contato direto com a natureza, combinadas com atividades educacionais *sobre* o meio ambiente, que possibilitam um contato indireto com o meio natural, tem demonstrado ser uma abordagem de elevado potencial educacional (MAZZE, 2006). Essa abordagem permite o desenvolvimento de um número expressivo de fatores relacionados ao desenvolvimento de comportamentos ambientalmente responsáveis (DUERDEN; WITT, 2010), além de ser uma proposta educacional de grande interesse por parte da população (CAVASINI, 2012).

Dessa forma, propostas de E.A. contextualizadas em atividades ar livre, podem empregar os momentos iniciais de cada intervenção para abordar conteúdos relacionados a questões ambientalmente relevantes (*educação sobre o meio ambiente*), paralelamente à apresentação de objetivos e atividades físicas ou recreativas planejadas (ex.: jogos, esportes, passeios, trilhas orientadas, etc.). Durante o desenvolvimento das atividades físicas ou recreativas, pode-se estimular que os participantes também percebam os espaços em que estão inseridos e os relacionem com as questões anteriormente tratadas (*educação no meio ambiente*). Já, no encerramento das atividades, pode-se focar nas experiências construídas (físicas, recreativas e educacionais), buscando estimular o desenvolvimento de novas percepções e soluções para as problemáticas propostas (*educação para o meio ambiente*).

Cabe salientar que diversas obras têm focado em características e possibilidades para o desenvolvimento de intervenções de E.A. contextualizadas nas atividades ao ar livre. Com o intuito de colaborar com a discussão de tais atividades educacionais, o quadro a seguir destaca alguns aspectos de seis livros, em que figuram obras inicialmente lançadas na década de 1970 e constantemente reeditadas, além de outras lançadas nos últimos anos, que podem ser considerados referência para a área da E.A.A.L.

Figura 3: Quadro ilustrativo com obras relacionadas às intervenções de E.A. contextualizadas nas atividades ao ar livre

		<p>CORNELL, Joseph. Vivências com a natureza: Guia de atividades para pais e educadores. São Paulo, SP: Aquariana, 1998. CORNELL, Joseph. Vivências com a natureza, volume 2: Novas atividades para pais e educadores. São Paulo, SP: Aquariana, 2008.</p>
		<p style="text-align: center;">Considerações sobre as obras</p> <ul style="list-style-type: none"> •Obras complementares já traduzidas para o português •Apresentação de <i>regras básicas das atividades educacionais ao ar livre</i> e de aspectos da proposta intitulada de <i>Aprendizado Sequencial</i> •Sugestão (número expressivo) de atividades educacionais, organizadas de acordo com vários parâmetros
		<p>LOUV, Richard. Last Child in the Woods: Saving Our Children from Nature-Deficit Disorder. Nova Iorque, EUA: Workman, 2013. LOUV, Richard. The Nature Principle: Reconnecting with Life in a Virtual Age. Nova Iorque, EUA: Algonquin, 2012.</p>
		<p style="text-align: center;">Considerações sobre as obras</p> <ul style="list-style-type: none"> •Redução do contato e interesse do ser humano pelo meio ambiente (característica atual) •Problemáticas (indivíduo, sociedade e meio ambiente) resultantes do distanciamento do meio ambiente •Proposições de atividades (com orientação ou não) para diferentes populações: acampamentos, trekking (caminhada na natureza), pesca, jogos/esportes ao ar livre, observação da natureza, jardinagem, etc.
		<p>SOBEL, David. Placed-Based Education: Connecting Classrooms & Communities. Great Barrington, Estados Unidos: Orion society, 2006. SOBEL, David. Wild Play: Parenting Adventures in the Great Outdoors. San Francisco, Estados Unidos: Sierra Club Books, 2011.</p>
		<p style="text-align: center;">Considerações sobre as obras</p> <ul style="list-style-type: none"> •Proposta <i>Placed-based Education</i> (Educação Baseada no Local) •Relevância do manutenção e expansão do contato com o meio ambiente •Atividades sugeridas, de acordo com as seguintes faixas etárias: 2 - 6/7 anos; 7/8 - 11/12; 12/13 - 20 anos ou mais

Fonte: Elaborada pelos autores.

Riscos, Fatores e Gerenciamento em Passos

Diversos aspectos relacionados às intervenções de E.A.A.L. são importantes e merecem a atenção de todos os envolvidos na promoção dessas atividades. Entre tais aspectos, a presença de riscos figura entre as características mais relevantes, uma vez que, a segurança de todos os envolvidos deve ser almejada, anteriormente a qualquer objetivo educacional, recreativo ou institucional estabelecido (CAVASINI, PETERSEN, PETKOWICZ, 2013).

Os riscos presentes em quaisquer atividades ao ar livre não devem ser negados ou negligenciados, muito menos impedem a realização dessas atividades, entretanto, geram a demanda por esforços estruturados que superem a simples intencionalidade de promover práticas educacionais ou recreativas seguras. De fato, torna-se necessário uma maior compreensão dos próprios riscos existentes, de fatores relacionados e de propostas de gerenciamento.

Os riscos, de acordo com conceituação empregada por diversas instituições de prestígio na área de atividades ao ar livre e presente na ISO 31000/ASNZS 2009, podem ser compreendidos como “o efeito da incerteza sobre os objetivos”, ou seja, se relacionam diretamente com aspectos que

podem impossibilitar o atingimento dos objetivos existentes, como a manutenção da segurança de alunos, professores e demais envolvidos. Também cabe salientar que os riscos são frequentemente tratados como perigos físicos, mas também se relacionam com os perigos psicológicos, emocionais e sociais (DICKSON; GRAY, 2012).

Os riscos podem ser organizados em: **reais**, os quais são os riscos que realmente existem em determinado momento das atividades ao ar livre; **subjativos** ou **percebidos** que se relacionam com a avaliação subjetiva dos envolvidos nas atividades, sobre os riscos existentes (HADDOCK, 1993 apud DICKSON; GRAY, 2012; BARTON, 2007). Além disso, os riscos devem ser compreendidos em termos de **probabilidades**, ou seja, a possibilidade de algo acontecer, e **consequências**, que são os impactos ou resultados de um evento, considerados normalmente negativos em propostas de gestão de riscos (STANDARDS NEW ZEALAND, 2004; PARKIN; BLADES, 1998).

Além da compreensão de aspectos relacionados aos riscos, é necessário tratar dos fatores de risco, os quais são os elementos que contribuem para elevar a probabilidade do acontecimento de situações indesejadas. Nas atividades ao ar livre, acidentes sérios costumam resultar da combinação de fatores e não apenas de um desses (ATTARIAM, 2012), dessa forma, torna-se importante sua compreensão e categorização, como a que segue:



equipamentos, como roupas e acessórios (ex.: roupas adequadas para o clima e atividades planejadas, chapéu, protetor solar, calçados, mochilas, lanche, água, etc.), equipamentos (ex.: equipamentos auxiliares de flutuação / "salva vidas" para atividades na água, caneleiras/perneiras para atividades de *trekking*/caminhada na natureza em locais de vegetação densa, etc.), sistemas de comunicação e navegação (ex.: rádios, VHF, celulares, GPS, mapas, etc.);



indivíduos, em que se destacam as competências (ex.: formação acadêmica, habilidades, conhecimentos, expertise, etc.), saúde, preparo físico, idade e tamanho e características do grupo (ex.: adequação das atividades de acordo com as condições de saúde/idades dos participantes, bem como proporção de alunos/professores e comportamento dos alunos);



ambiente, em que figuram as condições meteorológicas (ex.: condições indicadas pelas previsões meteorológicas, conhecimentos de meteorologia, etc.), locais empregados para as atividades educacionais (ex.: características de áreas construídas e espaços ao ar livre, questões de acesso aos locais, presença de pessoas estranhas, proximidade de lagos, rios, etc.)

Por sua vez, a gestão de riscos se relaciona a um conjunto coordenado de atividades e métodos que são empregados para dirigir uma instituição, controlando os riscos que podem afetar a capacidade de atingir seus objetivos (DICKSON; GRAY, 2012). Nesse sentido, Attarian (2012) salienta que gestão de riscos é: "a aplicação sistemática de políticas de gestão, normas e procedimentos para identificar, analisar, avaliar, tratar e monitorar riscos".

De acordo com Ajango (2005), a gestão de riscos deve focar em pontos que são presentes em quaisquer intervenções de E.A.A.L., como os seguintes: *porque* (ex.: objetivos do programa de gestão de riscos, aspectos filosóficos e missão da instituição ou programa); *o quê* (ex.: seleção das atividades e conteúdos, que devem levar em consideração as competências dos participantes e a proporção de professores por alunos); *quem* (ex.: seleção e treinamento da equipe de trabalho); *onde* (ex.: consideração e seleção das áreas que serão utilizadas); *quando* (ex.: horários, dias da semana e época do ano); *como* (ex.: metodologia de trabalho, equipamentos empregados, sistemas de comunicação, etc.). Esses pontos chave se relacionam diretamente com a qualidade de qualquer proposta de gestão de

riscos e podem ser usados para criar um sistema que potencialize a experiência dos alunos envolvidos, diminuindo a possibilidade de ocorrência de acidentes. Para tanto, torna-se relevante o envolvimento de toda a equipe de trabalho na discussão, tomada de decisões e elaboração de documentos oficiais, como manuais de procedimentos, que irão nortear as atividades a serem desenvolvidas.

A proposta de gestão de riscos em atividades ao ar livre realizada em passos e presente na ISO 31000/ASNZS 2009 figura entre as abordagens mais atuais e que vem sendo empregada por instituições de prestígio. Tal proposta, de acordo com Dickson e Gray (2012), pode ser sintetizada pela estrutura e descrição que seguem:

Figura 4: Gestão de Riscos em Cinco Passos



Fonte: Elaborada pelos autores com base em Cavasini, Petersen e Petkowicz (2013).

Comunicação, monitoramento e revisão – ressalta a necessidade de professores e demais responsáveis promoverem constantes trocas de informações e atividades avaliativas, além de buscar e valorizar as opiniões, avaliações e revisões de pessoas com expertise na área e externas a equipe.



1.º Passo: Contexto Local - foca no levantamento de informação, como: as atividades que serão desenvolvidas (ex.: *trekking*/caminhada na natureza, jogos na natureza, piqueniques, passeios ciclísticos, atividades envolvendo embarcações, aulas ao ar livre, etc.); existência de normas ou leis que padronizem tais atividades (ex.: obrigatoriedade de possuir habilitação para a condução de embarcações a motor); praticantes dessas atividades (ex.: professores, monitores, alunos, voluntários, etc.); período (ex.: horário, dias, época do ano, etc.); espaços (ex.: escolas, parques, praças, praias, lagos, rios, etc.); recursos disponíveis (ex.: humanos, materiais, financeiros, etc.).



2.º Passo: Identificação – centra-se em: *o que* pode acontecer (ex.: listar possíveis eventos / acidentes que possam afetar os objetivos); *como* e *por que* acontece (ex.: listar possíveis causas e cenários). Salienta-se que podem ser necessários esforços consideráveis para a realização de questionamentos sobre *o que*, *como* e *por que*, devido à amplitude de cada aspecto, entretanto, esse passo é essencial para o processo de gestão de riscos.



3.º Passo: Análise - busca determinar as consequências e as probabilidades ou chances de ocorrência dos riscos identificados anteriormente. Salienta-se que as consequências podem ser organizadas em insignificantes, reduzidas, moderadas, consideráveis e catastróficas, ao passo que, as probabilidades podem ser organizadas em raras, improváveis, possíveis, prováveis e quase certas.



4.º Passo: Avaliação - busca determinar os riscos aceitáveis, que podem ser tratados por procedimentos adequados de gerenciamento, e os riscos inaceitáveis, os quais podem impedir a realização de atividades esportivas na natureza.



5.º Passo: Tratamento - que, frente à identificação, análise e avaliação dos riscos, busca tomar decisões, as quais devem ser empregadas em conjunto e podem ser organizadas da seguinte maneira:

- **reduzir as probabilidades**, como o uso de equipamentos auxiliares de flutuação (coletes salva vidas) em atividades realizadas na água e a escolha criteriosa de um percurso de trekking (distância e terrenos a serem percorridos), de acordo com características do grupo (idade, número de participantes, proporção de professor/professores por alunos, etc.);
- **reduzir as consequências**, como o uso de capacete em atividades que apresentem riscos de traumatismo craniano (ex.: passeio ciclístico) e a utilização de roupas de neoprene para manter a temperatura corporal em atividades realizadas na água (ex.: surfe, mergulho, etc.);
- **aceitar os riscos**, como ocorre durante qualquer atividade de E.A.A.L. promovida de forma eticamente orientada, em que os riscos são gerenciados e também aceitos por seus participantes;
- **evitar os riscos**, como ocorre ao se cancelar uma atividade programada devido a condições meteorológicas desfavoráveis, demanda de competências superiores às existentes, falta de equipamentos ou por condições inadequadas nas áreas que seriam empregadas;
- **transferir os riscos**, como ocorre ao se contar com terceiros para a realização de atividades ao ar livre ou quando se possui apólices de seguro.

De modo geral, a gestão de riscos em atividades de E.A.A.L. deve buscar atender alguns aspectos, como: priorizar a comunicação durante todo o processo de planejamento e execução das atividades; buscar o envolvimento, em diferentes níveis, de professores, monitores, alunos e demais participantes; ser constantemente monitorada, revista e adequada, de acordo com cada contexto; considerar os diversos ambientes, indivíduos, equipamentos empregados e atividades propostas. Dessa forma, focando na minimização dos riscos desnecessários (ex.: utilização de equipamento auxiliar de flutuação para reduzir a probabilidade de afogamento, durante a prática de canoagem ou passeios em outras embarcações) e na maximização dos objetivos (ex.: promoção da saúde, desenvolvimento de competências pessoais, sociais e ambientais). Entretanto, salienta-se que o objetivo mais relevante e anterior aos demais, deve sempre estar centrado na segurança dos participantes (DICKSON; GRAY, 2012).

Enfim, o gerenciamento de riscos não deve ser compreendido como uma simples listagem ou um documento, mas sim como a busca pela construção de uma cultura e hábito. Nesse sentido, um número considerável de materiais tem tratado de tal assunto, como pode ser observado no quadro abaixo que explicita aspectos relevantes em obras de referência para a área.

Figura 5: Quadro ilustrativo com obras relacionadas à gestão de riscos em atividades ao ar livre

		<p>MOORE, R. Nature Play & Learning Places. Creating and managing places where children engage with nature. Raleigh, EUA: National Wildlife Federation and Natural Learning Initiative, 2014.</p> <p>DANKS, F.; SCHOFIELD, J. Run Wild!: Outdoor Games and Adventures. Londres, Inglaterra: Frances Lincoln, 2011.</p> <p style="text-align: center;">Considerações sobre as obras</p> <ul style="list-style-type: none"> •Proposições para o desenvolvimento de intervenções de EAAL (justificativas; construção e manutenção de espaços naturais de aprendizado; relatos de estudo de casos; exemplos de atividades...) •Capítulos específicos sobre a gestão de riscos em propostas de EAAL
	<p>CAVASINI, R.; PETERSEN, R. D. S.; PETKOWICZ, F. O. Projeto PST/Navegar: Aspectos Técnicos e Pedagógicos. Maringá, PR: EDUEM, 2013.</p> <p style="text-align: center;">Considerações sobre a obra</p> <ul style="list-style-type: none"> •Produzida no Brasil e centrada em experiências esportivas e educacionais desenvolvidas por um Projeto de Extensão Universitária da UFRGS, desde 2003 •Capítulo específico sobre gestão de riscos em atividades ao ar livre •Discussão e apresentação de proposta de gestão de riscos, explicitando aspectos da abordagem por passos 	
		<p>BARTON, B. Safety, Risk and Adventure in Outdoor Activities. Thousand Oaks, EUA: Sage Publications, 2007.</p> <p>DICKSON, T.; GRAY, T. Risk Management in the Outdoors: A Whole of Organization Approach for Education, Sport and Recreation. Melbourne, Austrália: Cambridge University Press, 2012.</p> <p style="text-align: center;">Considerações sobre as obras</p> <ul style="list-style-type: none"> •Discussão aprofundada de aspectos teóricos relacionados à gestão de riscos em atividades ao ar livre •Apresentação de propostas para a gestão de riscos em atividades ao ar livre, com ênfase na abordagem por passos

Figura 5: Elaborada pelos autores.

Outras Considerações

A E.A.A.L. agrega um conjunto considerável de possibilidades de intervenções, as quais são organizadas em torno de práticas para a minimização de impactos que podem ser produzidos, bem como para o desenvolvimento de competências para o enfrentamento de problemáticas ambientais. De fato, essas atividades educacionais, que possuem diversas potencialidades e despertam considerável interesse da população, também se diferenciam de outras intervenções tradicionais de EA, por permitir o envolvimento ativo dos alunos em proposições estimulantes e desafiadoras, assim, contrastando com a realidade passiva, muitas vezes encontrada em intervenções promovidas unicamente por meio de palestras, apresentações, análise de filmes ou leitura de materiais.

Torna-se relevante salientar que a relação das intervenções de E.A.A.L. com os riscos gera a demanda por esforços estruturados que superem a simples intencionalidade de promover práticas seguras. Nesse sentido, a compreensão de diversos aspectos, como os próprios riscos, fatores relacionados, além da gestão e abordagem em passos, é de fundamental relevância para que seja possível o desenvolvimento de conhecimentos, atitudes, habilidades, ou seja, competências essenciais para

quaisquer professores envolvidos com essas propostas educacionais. De fato, a gestão de riscos é a forma mais adequada para evitar acidentes em atividades ao ar livre ou, como afirma Harvey (1999), se for empregado o equipamento adequado, em conjunto de técnicas e julgamentos coerentes, dificilmente serão geradas situações nas atividades ao ar livre que requeiram o suporte de equipes de resgate ou de atendimento médico.

Por fim, as diferentes realidades sociais, culturais e ambientais devem ser consideradas na elaboração de propostas de E.A.A.L. O foco em características locais, como afirma Sobel (2005), permite a ampliação da percepção de relevância das relações entre os seres humanos e desses com o meio ambiente ou ainda, como sugerem Wattchow e Brown (2011), o enfoque em características e tradições em que os indivíduos estão inseridos, torna possível o desenvolvimento de intervenções de E.A.A.L. mais efetivas.

Referências Bibliográficas

AJANGO, D. Risk Management Planning: a Closer Look. In: AJANGO, D. **Lessons Learned II: using case studies and history to improve safety education**. Alaska: SafetyEd, 2005.

ATTARIAN, A. **Risk Management in Outdoor and Adventure Programs: scenarios of accidents, incidents and misadventures**. Champaign (U.S.A.): Kinetics, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução n.º 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=10988&Itemid> Acesso em: 10 maio 2013.

CASTRO, R. D. Educación Ambiental nos Espacios Naturais Protexidos. In: **Educación Ambiental nos Espacios Naturais Galegos**. Departamento de Pedagogía e Didáctica das Ciências Experimentais, Facultade de Ciencias da Educación, Universidade da Curuña, Espanha, 1999.

CAVASINI, R. et al. Práticas Corporais de Aventura. In: OLIVEIRA, A. B. O.; GONZALES, F. G.; DARIDO, S. (Orgs.). **Lutas, capoeira e práticas corporais de aventura**. Maringá, (PR): EDUEM, 2014.

CAVASINI, R.; PETERSEN, R. D. S.; PETKOWICZ, F. O. **Projeto PST/Navegar: aspectos técnicos e pedagógicos**. Maringá (PR): EDUEM, 2013.

CAVASINI, R. **Educação Ambiental e Atividades Físicas na Natureza**. Monografia de Especialização apresentada no Curso de Especialização em Educação Ambiental da Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

CAVASINI, R. **Projetos esportivos sociais voltados para jovens: um estudo das contribuições do projeto Navegar de Porto Alegre**. Defendido em 2008, 112 folhas, Mestrado em Educação Física. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2008.

COBB, E. **The Ecology of Imagination in Childhood**. Putnam (E.U.A.): Spring, 2004.

DICKSON, T.; GRAY, T. **Risk Management in the Outdoors: A Whole of Organization Approach for Education, Sport and Recreation**. Melbourne (Austrália): Cambridge University Press, 2012.

DUERDEN, M. D.; WITT, P. A. The Impact of Direct and Indirect Experiences on the Development of Environmental Knowledge, Attitudes and Behavior. **Journal of Environmental Psychology**, s.l., v. 30, n. 4, 2010.

HAMPTON, B.; COLE, D. **Soft Pats: how to enjoy the wilderness without harming it**. Mechanicsburg: Stackpole Books, 2003.

HARVEY, M. **The National Outdoor Leadership Scholl's Wilderness Guide**. New York: Fireside, 1999.

LEUNG, Y.; MARION, J. L. **Recreation Impacts and Management in Wilderness: a state-of-knowledge review**. USDA, Forest Service Proceedings, v. 5, 2000.

MANNING, R. E. **Studies in Outdoor Recreation: search and research for satisfaction**. Corvallis, EUA: Oregon State University Press, 2011.

MARION, Jeffrey L. Recreation Ecology Research in the Americas. In: SIEGRIST, D. et al. **Exploring the Nature of Management**. Proceedings of the Third International Conference on Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas. Suíça: University of Applied Sciences Rapperswil, 2006.

MAZZE, S. **Beyond Wilderness: outdoor education and the transfer of environmental ethics**. Dissertação. (apresentada no Programa de Estudos Ambientais da Universidade de Oregon, EUA, 2006.

MINISTRY OF EDUCATION OF NEW ZEALAND. **Health and Physical Education in the New Zealand Curriculum**. Wellington, Nova Zelândia, 1999.

MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT OF NEW ZEALAND. **Learning to Care for our Environment: me ako ki te tiaki taiao**. Wellington, Nova Zelândia: 1998.

PARKIN, D.; BLADES, G. **Risk Management and outdoor education**: a practical approach to ensuring positive outcomes. Outdoor Educator's Association of Queensland's journal HORIZONS, n. 66, 1998.

SOBEL, D. **Placed Based Education: Connecting Classrooms and Communities**. Great Barrington, (E.U.A.): The Orion Society, 2005.

THE LEAVE NO TRACE CENTER FOR OUTDOOR ETHICS. Disponível em: <www.lnt.org> Acesso em: 15 abr. 2013.

TILTON, B. **The Leave no Trace Master Educator Handbook**. Lander, (E.U.A.): The National Outdoor Leadership School and Leave no Trace Center for Outdoor Ethics, 2003.

WATTCHOW, B.; BROWN, M. **A Pedagogy of Place: outdoor education for a changing world**. Austrália: Monash University Publishing, 2011.



5

CENÁRIO AMBIENTAL DA ESCOLA E VEGETAÇÃO PARA O PÁTIO

Ângela Rossana Ungaretti

Introdução

A partir da segunda metade do século XX, ou seja, período pós-guerra, no qual se presenciou uma grande destruição de parte do planeta, percebeu-se sua fragilidade e o quanto seus recursos são limitados. Hoje a consciência global começa a evoluir na direção da preservação do planeta, onde a terra passa a ser vista como um organismo vivo que requer cuidados.

É neste cenário, a partir dos anos setenta, que a preocupação global, em torno da questão ambiental começa a existir, assim como a compreensão de que é necessário o entendimento que o homem não está dissociado de seu meio, não pode viver fora de seu ambiente e começa ter a noção de ecossistema; uma nova ética é construída de acordo com princípios diferenciados daqueles que vinham se desenvolvendo desde a era industrial, ou seja, buscar o crescimento econômico com menor degradação ambiental.

Cidades modernas industrializadas foram se desenvolvendo e exercendo grande influência no ambiente tanto construído como natural. Foi possível verificar que a urbanização reduziu a quantidade de vegetação, onde o espaço construído faz uso de grandes áreas verdes. No entanto, muitos autores avaliam que mesmo com todos os impactos da urbanização, é possível a convivência harmoniosa entre cidade e natureza.

O desenvolvimento nas cidades, principalmente nos países semiperiféricos, vem ocorrendo de forma pouco planejada, no qual o processo de urbanização pode ser caracterizado como desordenado e acelerado. Em relação à situação brasileira, observa-se que, enquanto no ano de 1980 a população total, ou seja, urbana e rural, era de 119.002.706 habitantes e destes, a população urbana alcançava 67,6%, já no ano de 2000, sua população total era de 169.799.17 habitantes e o percentual de habitantes das cidades chegou a 81,3% (UNGARETTI, 2010, p. 22).

Este processo desordenado de urbanização causa uma série de problemas sociais e ambientais, além do aumento significativo da população por metro quadrado de solo, levando ao seu adensamento, valorizando e conseqüentemente encarecendo os terrenos, verticalizando as cidades nas quais estamos perdendo a relação com a terra e com a natureza. O ser humano se afastou e se desligou quase que totalmente do contato com o solo, com o entorno e com o meio ambiente.

A demanda por mais habitação vem gerando a construção de novas moradias nos espaços remanescentes dos lotes, casas atrás de casas e casas sobre casas no mesmo terreno, reduzindo drasticamente os tradicionais quintais. Conforme Figura 1, a seguir, apresenta a favela de Paraisópolis, em São Paulo. Esta é uma das conseqüências da rápida urbanização em países em desenvolvimento, como o Brasil.

Figura 1: Favela de Paraisópolis, São Paulo



Foto: http://juliobattisti.com.br/tutoriais/arlindojunior/geografi_a028.asp

Neste contexto, também a construção de edifícios escolares, sobretudo na última geração, se concentra em terrenos de dimensões restritas, nos quais seus planejadores precisam ou verticalizar as edificações ou, quando necessário, subtrair áreas livres destinadas aos jardins, lazer ativo e passivo, para atender de forma prioritária às diretrizes curriculares, que na maioria dos casos, prioriza o ensino dentro das salas de aula.

As pesquisas que discutem especificamente ambientes escolares apontam que muitas modificações são feitas ao longo da vida útil de uma escola, entre elas, o aumento do número de salas de aula, perdendo vários dos ambientes externos inicialmente previstos nos projetos. Resgatar estas áreas externas e integrá-las no cenário escolar é potencializar o motivo principal que faz os estudantes estar na escola: o encontro com o outro, com os outros. (FARIA; VIDAL, 2000).

Espaços Livres nas Cidades

A partir dos anos oitentas, período em que grandes centros urbanos se formaram, parte da população foi privilegiada ocupando áreas urbanizadas, em detrimento de uma maioria de trabalhadores que buscaram nas periferias urbanas o seu local para morar. Periferias desprovidas de infraestrutura e de equipamentos urbanos, entre eles as áreas de praças, caracterizadas pelo descuido, marcadas pelo abandono e insegurança, decorrente da falta de policiamento, deixando de incorporar atividades lúdicas e educativas.

Estudos revelam que nas áreas mais periféricas e carentes das regiões metropolitanas, a ausência de quaisquer espaços públicos é uma constante, levando muitas crianças brasileiras, pela ausência de alternativas, a buscarem nas ruas e lajes locais para brincar, muitas vezes considerados perigosos. Considerando as ruas com calçadas pequenas e malconservadas, onde os carros tem prioridade sobre o pedestre, não são seguras para as brincadeiras infantis, mas palco de inúmeras internações decorrentes de atropelamentos.

Neste sentido, a importância de áreas livres no contexto da urbanização das cidades brasileiras, caracterizadas pelo uso da terra de maneira acelerada e mal planejada, fez recair sobre as

áreas livres das escolas o papel de suprir a necessidade de espaços comunitários para o lazer e a socialização, ou seja, um lugar de manifestações, palco das relações individuais e coletivas.

É preciso entender o lugar do pátio escolar no sistema de espaços livres e sua integração com as demais áreas livres da comunidade do entorno e com o restante da cidade e a necessidade de organizá-lo para torná-lo mais aconchegante, flexível para poder proporcionar múltiplos acontecimentos que poderão fazer a diferença na qualidade de vida dos alunos e demais usuários.

Espaços Livres em Escolas

Flores (2011) demonstrou em seu trabalho que nas escolas pesquisadas que dispõem de espaços livres suficientes e abertos à comunidade escolar permitem verificar que os benefícios são notáveis. A pesquisa estabeleceu alguns elementos que fundamentam a importância dos espaços livres nas escolas:

- O contato social: desenvolver a capacidade de interação e convívio social é fundamental para o aluno. Espaços livres são como lugar dos encontros espontâneos tanto de alunos quanto de professores e funcionários.
- Brincar e jogar: o recreio e as aulas ao ar livre permitem que alunos brinquem e joguem, e assim desenvolvam a capacidade de trabalho em equipe e de aprimoramento das habilidades de organização e convívio em equipe.
- Amotricidade e os sentidos: as atividades ao ar livre possibilitam que os alunos se exercitem, liberem energia, percebam seus limites e assim, se conheçam melhor, desenvolvam habilidades motoras permitindo o aumento da autoestima e da confiança em si, além de propiciar os contatos sociais.
- As funções pedagógicas: nas aulas ao ar livre é possível a utilização dos elementos externos para explicar e exemplificar conteúdos, além de avivar o interesse do aluno, pois o conforto propiciado pelo ambiente externo pode facilitar a concentração, assim como a mudança de rotina através da mudança periódica de ambiente.
- A função ambiental: as preocupações nas questões ambientais no espaço escolar são muito importantes, por exemplo, o uso da vegetação adequada poderá propiciar um conforto térmico através do uso de árvores na proteção da edificação, controle dos ventos e na incidência do sol mais intenso (à tarde), na definição de espaços com diferentes funções (estar contemplativo, local de atividades mais ruidosas, etc.). Além do bem estar provocado pelo canto dos pássaros, insetos que são atraídos pelas flores e frutos, também oferece a beleza de seus tons e a diversidade de seus aromas. A autora considera também que a presença do verde e o constante contato com a natureza são essenciais para a educação ambiental do aluno.

De acordo com Fedrizzi (2006), o interesse pelos estudos de pátios escolares vem crescendo tanto pelo aumento da criminalidade e circulação de veículos nas ruas, como também pelo incentivo dado a interação da criança com o espaço aberto.

Pesquisas tem demonstrado que o espaço físico influencia no comportamento das crianças, ou seja, a qualidade de vida delas é afetada também pela qualidade do ambiente onde elas vivem e como são importantes as atividades realizadas nestes espaços para o desenvolvimento infantil.

Assim, pode-se perceber o importante papel do pátio escolar numa comunidade urbana como, em muitos casos, a única área livre e segura, visto também como ambiente de troca, de convívio, de exploração e de experimentação, bem como de sua condição de ambiente de extensão das salas de aula.

Pátio Escolar – Ambiente de Passagem entre a Escola e a Cidade

No processo histórico da educação brasileira, especificamente, nos últimos duzentos anos a centralidade da ação educativa está focada na sala de aula e na figura do adulto-professor. Um modelo pouco eficaz face aos desafios da contemporaneidade, que exigem modificações, novas configurações e a revisão de paradigmas que trazem novos conceitos e exigem novas posturas a respeito das instituições educacionais.

O ambiente escolar, na sociedade atual, vem se apresentando como espaço de especial importância para a vida de muitas crianças e jovens, sendo um dos principais lugares de encontro com seus pares de socialização.

Faria e Vidal (2000) considera que no debate atual é preciso entender o pátio escolar na perspectiva em torno da educação integral e da cidade educadora, onde ele assume a função de cenário de interação, como espaço de diálogo entre o dentro e o fora, entre a escola e a cidade, onde o cidadão se transforma em aluno e o aluno retoma seu papel de cidadão.

Frente aos baixos índices de rendimento escolar, estudos apontam que a escola pública brasileira está em crise e não pode mais sozinha dar conta da educação de crianças e jovens. (FARIA; VIDAL, 2000).

Para a autora, a escola deve e pode contar com uma rede articulada de ação que conta com a participação de vários setores da sociedade, onde a educação ganha um sentido multissetorial – a Educação Integral – que tem o objetivo de reestruturar a escola para responder aos desafios e superar suas carências.

A Escola Integral precisa das ruas e de toda a cidade, e esta relação, este encontro será possível se transpusermos os muros altos erguidos entre a escola e a cidade. Ao contrário do que muitos acreditam a proposta não é retirar as crianças das ruas, mas sim, dar-lhes a oportunidade e o direito do reencontro.

O catalisador desta relação é o pátio escolar que se reafirma como lugar de comunicação entre a escola e a cidade, a escola e a vida. Ele serve de palco de transição entre os espaços intramuros e extramuros das instituições de ensino.

O uso e apropriação do pátio escolar pela comunidade do entorno é comum em áreas densas e carentes onde os espaços livres públicos são poucos e mal equipados. Essa prática evidencia que áreas livres intramuros escolares são tão importantes para a comunidade local, como por exemplo, uma “pelada” no final de semana, quanto para as atividades de recreação, exploração, convívio e socialização dos estudantes. Cabe, portanto, considerar as dinâmicas de conexão entre o intramuros e o extramuros da escola.

Neste contexto, cresce o desejo de articular a comunidade com as escolas através da abertura de seus espaços ao uso livre, visto que muitas vezes, principalmente em áreas periféricas carentes, é no espaço intramuros das escolas que se podem encontrar os únicos equipamentos recreativos da região.

O Papel do Educador na Organização dos Pátios Escolares

A complexidade da temática – pátio escolar, está também na restrição que alguns educadores fazem em relação ao uso deste espaço, acreditando que eles servem apenas às atividades de recreação e de prática esportiva, desvalorizando seu papel como elemento complementar e renovador das atividades pedagógicas convencionais, além de desconsiderarem sua condição de ambiente de extensão das salas de aula, são como não pensar a Educação como uma atividade mais criativa, prazerosa e menos controladora, e não levar em conta o potencial das áreas livres para o processo educativo (AZEVEDO; RHEIGANTZ; TÂNGARI, 2011).

O educador além de organizar o ambiente físico, deve também brincar com as crianças, provocando e ampliando tanto as possibilidades de exploração deste espaço, quanto sua relação com seus alunos. A importância de o educador organizar intencionalmente o ambiente externo, considerando as necessidades de desenvolvimento das crianças, é fundamental para o seu aprendizado.

Embora muitos educadores apreciem uma área externa interessante, eles não sabem definir o que seria objetivamente um ambiente externo interessante. Estudos apontam que um ambiente interessante é aquele construído com base nos anseios, sonhos e necessidades de seus usuários, ou seja, das próprias crianças e dos adultos que com elas convivem.

Um local onde é permitido fazer seu próprio uso, deixar as marcas daqueles que ali estiveram, ainda que persista a ideia para a comunidade escolar de que a escola considerada “limpa” é uma escola sem marcas das crianças nas paredes, mas se tais marcas forem deixadas, estas devem ser organizadas e orientadas por adultos, inclusive quanto as temáticas a serem abordadas pelos pequenos.

O espaço escolar só pode ser considerado como tal quando vidas se produzem nele, ou seja, seus usuários deixam suas marcas que assinalam presenças ou ausências, contém mensagens que nos contam sobre seus usos e possui identidades.

É possível observar que os educadores aproveitam pouco os espaços externos das escolas, o tempo destinado aos pátios é considerado como mero passatempo ou até mesmo uma perda de tempo por não perceberem qualquer ação educativa.

É importante que o educador veja no ambiente externo da escola um recurso pedagógico e, neste sentido, eles precisam compreender o ambiente como elemento construtivo de sua prática pedagógica e estar dispostos a dar a ele um novo significado, caso contrário ele restringirá o uso destes espaços a função apenas de descontração das crianças, que encontram no corre-corre uma das poucas alternativas de recreação. Este fato parece justificar porque a atividade mais comum praticada pelas crianças nesses espaços seja a correria.

Veremos a seguir a definição de um ambiente externo interessante e como construí-lo.

Processo de Construção do Pátio Escolar

É importante ressaltar que áreas externas podem propiciar outros tipos de atividades e/ou brincadeiras que contribuam para o desenvolvimento de outras capacidades da criança a partir de elementos variados do ambiente, como plantas, água, animais, equipamentos e objetos, ou seja, elementos organizados a partir de uma intencionalidade pedagógica. (MOREIRA, ROCHA, VASCONCELLOS, 2011).

Com base no entendimento de que os pátios escolares devam ser considerados, ou seja, quando nos damos conta que o ensino e aprendizagem podem acontecer no pátio escolar e isso pode ser um complemento saudável e animador do que é ensinado nas salas de aula e vice-versa, começamos a pensar – Como poderia ser meu pátio escolar?

Fedrizzi e Ruivo (2011), acreditam que a escola do futuro é uma escola onde as crianças gostarão de estudar, onde os professores podem ensinar de um modo mais eficiente também fora da sala de aula e a aprendizagem pode ser divertida!

“O que é realmente importante para a criança provavelmente acontece no pátio da escola e não na sala de aula”.

Frente ao reconhecimento desta premissa, veremos a seguir algumas diretrizes e exemplos de escolas e educadores que acreditaram que os pátios escolares deveriam ser melhorados.

Vamos assim conhecer uma, de tantas escolas, que decidiram intervir no seu pátio escolar. Na verdade não há uma receita específica para mudar um pátio escolar porque cada escola é diferente da outra. Cabe ressaltar que o processo, nos casos pesquisados, varia de acordo com suas necessidades, seu meio (entorno), sua comunidade escolar e sua comunidade extramuros.

A Figura 2 apresenta a intervenção na Escola Municipal Norberto Schwantes, após a análise ambiental do pátio e o planejamento coletivo das modificações acordadas e sua implantação.

Figura 2: Momento inicial da implantação da proposta de modificação do pátio escolar



Fonte: <http://escnorbertoschwantes.blogspot.com.br/2012/10/ornamentacao-do-patio-escolar.html>

Fedrizzi e Ruivo (2011), quando aplicaram oficinas de implementação de pátio escolar numa escola da periferia de Nairóbi, Quênia fizeram uso de princípios e técnicas aplicadas ao longo de várias semanas. A seguir veremos os mais importantes quesitos que estes e outros autores consideraram no projeto de melhorias de pátios escolares:

- Visualização dos desejos e das necessidades de cada usuário da escola – prioridades são determinadas – imagina-se como seria o pátio ideal;
- Análise ambiental do pátio – são identificadas características físicas existentes, como por exemplo, edificações, árvores, brinquedos, quadras, etc.; e características ambientais – posição solar, direção dos ventos predominantes, existência de pontos d'água, drenagem do local, ruídos (ruas e avenidas próximas), a existência de pássaros, etc.
- Planejamento coletivo das modificações e de sua implantação – envolver a todos os parceiros, usuários e profissionais capacitados para também continuarem a manutenção e uso adequado daquilo que foi implantado, onde o usuário (comunidade escolar) torne-se o sujeito construtor, mentor de seu pátio escolar.

A seguir algumas dicas e/ou informações curiosas que ajudarão na elaboração dos projetos, e na preparação dos indivíduos envolvidos:

- Corre-corre nos pátios escolares é atividade menor dentro de tantas outras;
- Escorregador e balanço não são os equipamentos que mais estimulam as crianças;
- Nosso clima é Tropical úmido, portanto, nas áreas de recreação o plantio de árvores é fundamental, pois cria sombra e frutos, locais de descanso e leitura (contação de estórias), brisa e frescor – árvores são pulmões para o ar circular (uma árvore de vinte e cinco metros de altura purifica o ar para dez pessoas, cada cinquenta quilogramas de papel reciclado evita-se que uma árvore seja cortada);
- A vegetação na posição correta funciona como filtro de calor, tanto no verão (sombra) quanto no inverno (com a queda das folhas);
- A vegetação é também um bom isolante acústico, estudos comprovam que a poluição sonora ocasiona estresse, fadiga, dores de cabeça, insônia, perda de audição, etc.

As Figuras 3 e 4 exemplificam a vegetação intencionalmente aplicada no Colégio Jean Piaget – em São Vicente (SP): a estrutura da escola conta com áreas abertas com vegetação e pátio coberto para os intervalos durante os estudos mesas e cadeiras dispostas de maneira que garanta o conforto dos alunos.

Figura 3: Uso da vegetação no pátio como isolante térmico/acústico



Fonte: <http://www.jeanpiagetsv.com.br/galeria/jp/index.php> - Fonte Original

Figura 4: Uso da vegetação no pátio escolar como isolante térmico e acústico



Fonte: <http://www.jeanpiagetsv.com.br/galeria/jp/index.php> - Fonte Original

- A vegetação propicia conforto visual e separam ambientes com diferentes atividades.
- Árvores e arbustos bem posicionados absorvem barulhos e ruídos indesejados e partículas geradas pela poluição.
- Árvores frutíferas caducifólicas possibilitam o cultivo de vegetais embaixo delas.
- Alguns exemplos de árvores frutíferas caducifólicas: figueira, goiabeira, caqui, etc.
- Exemplos de árvores frutíferas perenifólias: abacateiro, araçá, mamoeiro, pitangueira, acerola, etc. (FEDRIZZI, 1999).
- Alguns tipos de hortaliças: abóbora, beterraba, cenoura, rúcula, espinafre, rabanete, couve, pepino, salsa, chuchu, alface, agrião, etc. (FEDRIZZI, 1999).
- É possível produzir adubo orgânico – compostagem - no pátio escolar através da implantação de uma composteira, na qual se produz o composto utilizável para o cultivo.
- Cores claras nos elementos construídos poderão evitar os raios mais quentes do verão;
- Pavimentação permeável favorece a infiltração de água no solo e reduz o efeito estufa – ilha de calor, no local. Um gramado no pátio da escola também ajuda a diminuir o calor dos raios solares;
- Um jardim nos desperta várias sensações, por exemplo, (VENÂNCIO, 2011):
 - Olfato – cheiro das folhas e flores (afastar da edificação flores muito perfumadas);
 - Visão – forma colorida das flores;
 - Paladar = frutas, verduras e temperos;
 - Audição = canto dos pássaros e
 - Tato = texturas

- Alguns materiais como pedras e madeiras podem se tornar mais interessantes com o tempo. Cimento, pedras, areia, gramado e terra são alguns tipos de superfície que podem ser utilizadas.

A Figura 5 apresenta um tipo de revestimento antiderrapante no piso externo do Colégio Jean Piaget

Figura 5: Revestimento antiderrapante

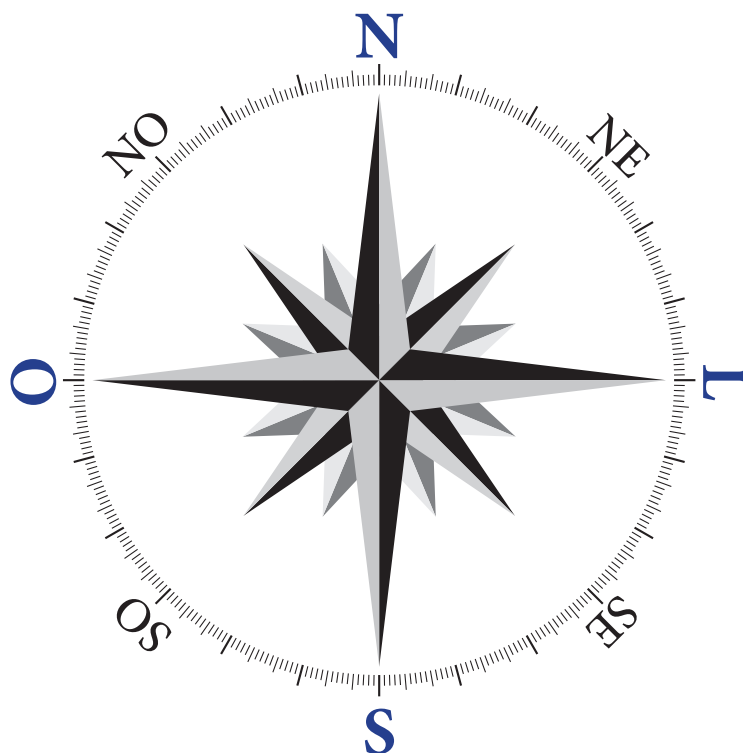


Fonte: <http://www.jeanpiagetsv.com.br/galeria/jp/index.php> - Fonte Original

- Atividades e equipamentos criativos: local para leitura e para contar estórias, recantos isolados para as crianças que preferem ficar sozinhas; criação de uma horta; pedras e árvores que podem ser escaladas; mesas para jogar ou conversar; casas em árvores; caixas de areia; palco para pequenas apresentações, áreas de contemplação; pneus como equipamentos lúdicos; superfícies onde se possa desenhar; etc.
- A iluminação do pátio escolar é muito importante tanto a luz natural do sol como a artificial através de luminárias, pois nos auxilia na segurança do local (por exemplo, na visualização de caminhos e para afastar vândalos das proximidades da escola), ou para nos orientar na definição do tipo de vegetação utilizar e onde plantar; ou para nos aquecer em dias frios, etc.
- A colocação de lixeiras com diferenciação para resíduos orgânicos e resíduos recicláveis.

Ao fazer a análise do terreno da escola, é importante considerar os *ventos dominantes* da região, no caso do Rio Grande do Sul o vento dominante vem do quadrante sudoeste. A Rosa dos Ventos que indicam os pontos cardeais é um instrumento fundamental para a elaboração do projeto do pátio escolar, através deles é possível apontar a correta localização de equipamentos, vegetação, ambientes com diferentes atividades, etc. (Figura 6).

Figura 6: Rosa dos Ventos - pontos cardeais



Fonte: <https://www.google.com.br/search?q=rosa+dos+ventos&biw=1680&bih=955&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CBsQsARqFQoTCOvkuvqgk8kCFQdMkAodAA8PqA>

O processo de intervenção de pátios escolares inclui melhoramentos e manutenção e pode ser divididos entre os educadores, alunos, pais, comunidade do entorno e demais integrantes da escola que juntos podem construir um olhar investigativo e reflexivo sobre o ambiente, considerando as necessidades relevantes que o grupo entende que os pátios devam oferecer como condição para melhorar a qualidade de vida a partir da efetivação das modificações propostas.

A Secretaria de educação e Secretaria do meio ambiente do seu Município e/ou do seu Estado poderá dar suporte em relação à drenagem, fornecimento de mudas, etc. Assim como viveiros municipais poderão também fornecer mudas, além de instruções sobre o plantio e manejo de áreas verdes, assim como vários sites nacionais e internacionais fornecem publicações, vídeos e informações sobre pátios escolares.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, Giselle A. N.; RHEINGANTZ, Paulo A.; TÂNGARI, Vera R. (Orgs.). **O Lugar do Pátio Escolar no Sistema de Espaços Livres: Uso, Forma e Apropriação**. FAPERJ, Rio de Janeiro, 2011.

FARIA FILHO, Luciano Mendes de; VIDAL, Diana Gonçalves. Os Tempos e os Espaços Escolares no Processo de Institucionalização da Escola Primária no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, n. 14, maio-ago., 2000.

FARIA, A. L. G. O Espaço Físico como um dos Elementos Fundamentais para uma Pedagogia da Educação Infantil. In: FARIA, A. L. G. e PALHARES, M. S. (Orgs.). **Educação Infantil Pós-LDB: rumos e desafios**. 3. ed. Campinas: Autores Associados FE/Unicamp, 2001. pp. 67-97.

FEDRIZZI, B. A Organização Espacial em Pátios Escolares Grandes e Pequenos. In: DEL RIO, V., DUARTE, C. & RHEINGANTZ, P. A. (orgs). **Projeto do Lugar**. Rio de Janeiro: PROARQ, 2002. (v. 1, pp. 221-229).

FEDRIZZI, B. **Lá Fora há Muito que Aprender**. Disponível em: <<https://www.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/8270/la-fora-ha-muito-que-aprender.aspx>> Acesso em: 07 jul. 2014.

FEDRIZZI, B. Subsídios para Projetos de Pátios Escolares Públicos em Porto Alegre. **Arqtexto**, n. 8, 2006, pp. 96-101. (PROPAR - UFRGS)

FLORES, Lais Regina. O Uso dos Espaços Livres Escolares nas Diferentes Idades. **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo, n. 29, pp. 137-152, 2011.

HORN, Maria da Graça Souza. **Sabores, Cores, Sons, Aromas - a Organização dos Espaços na Educação Infantil**. Ano de edição 2004 Editor: Artmed Editora Idioma: Português do Brasil, 120 p. Artmed, 2009.

RUIVO, Katia Regina. **Percepção de espaços abertos de duas escolas públicas após a aplicação de método de design participativo**. Tese de Mestrado defendida em 2008 / 144 p. Dissertação. (Mestrado em Engenharia) Escola de Engenharia, UFRGS, Porto Alegre, 2008.

UNGARETTI, Ângela Rossana. **Perspectiva Socioambiental sobre Disposição de Resíduos Sólidos em Arroios Urbanos: um estudo na sub-bacia hidrográfica Mãe D'Água no município de Viamão (RS)**. Tese de Mestrado defendida em 2010 / 244 p. Dissertação. (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) Faculdade de Arquitetura, PROPUR, UFRGS, Porto Alegre, 2010.

Sites visitados:

<http://www.jeanpiagetsv.com.br/galeria/jp/index.php> - Fonte Original

<http://escolaprofaavani.blogspot.com.br/>

<http://juliobattisti.com.br/tutoriais/arlindojunior/geografia028.asp>

<http://escnorbertoschwantes.blogspot.com.br/2012/10/ornamentacao-do-patio-escolar.html>

6

REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA GESTÃO AMBIENTAL PÚBLICA



Danielle Paula Martins
Vanusca Dalostro Jahno
Alexandre Zeni

Introdução

A educação ambiental é alvo de discussões em nível governamental há mais de quarenta anos, precisamente desde a Conferência de Estocolmo em 1972, quando é notória a necessidade de clarificar conceitos, mudar condutas impactantes negativamente em prol de uma melhoria da qualidade ambiental no planeta.

Embora a educação ambiental seja aparentemente conhecida e compreendida pelas organizações públicas e privadas como parte do processo de qualquer iniciativa de gestão, a realidade, principalmente nos órgãos públicos, demonstra o longo caminho que deve ser trilhado para alcançar as principais recomendações de TBILISI, 1977. Dentre as 41 recomendações da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental aos Países Membros ocorrida em Tbilisi, salienta-se a recomendação 21 que indica que a educação ambiental deve ser incentivada e estruturada pelos governos, tanto na criação de políticas públicas, incentivo a pesquisa, quanto na oferta de formação para os agentes de multiplicação da sociedade.

Uma reflexão sobre a educação ambiental no contexto da gestão ambiental pública é necessária, visto que um desenvolvimento sustentável só se dá no momento que tivermos políticas públicas aplicáveis e que sejam priorizadas nos investimentos públicos para que essa educação seja transformadora e que possibilite ampliar a conscientização ambiental como um todo. É fundamental que as políticas públicas tenham como prioridade a capacitação, formação e a educação continuada de educadores ambientais.

Esse capítulo tem como proposta discutir de que forma a educação ambiental está apresentada nas principais políticas públicas no Brasil, bem como citar o exemplo do município de Campo Bom, no Rio Grande do Sul, um caso que está fora da bacia hidrográfica do Gravataí, e que aponta a relação das atividades de educação ambiental com a gestão pública municipal. Como forma de gerar contribuições à educação ambiental na bacia hidrográfica do Gravataí, é realizada uma comparação do exemplo aqui apresentado com essa o dessa bacia.

Cenário da Educação Ambiental e as Políticas Públicas no Brasil

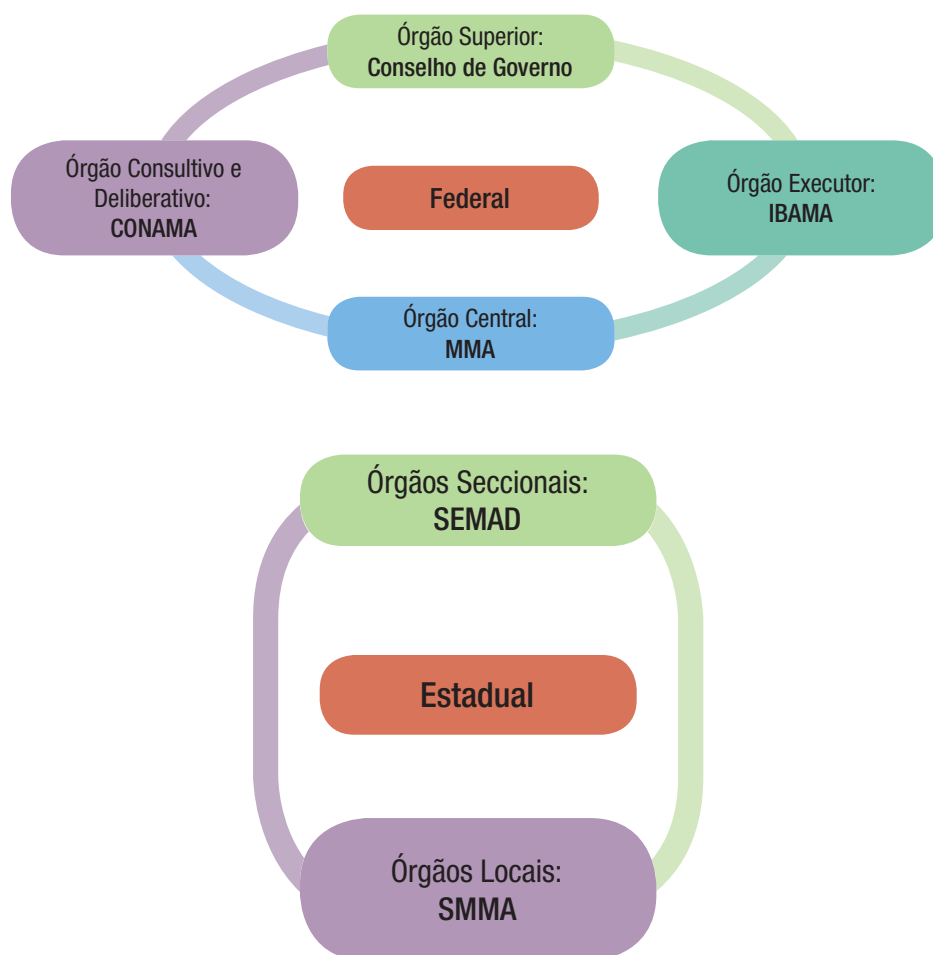
A Constituição Federal de 1988 impõe que todos somos responsáveis em defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações. Neste contexto, uma das incumbências do Poder Público (parágrafo I da Constituição) é promover a Educação Ambiental.

Muitos municípios e governos praticam a educação ambiental como ferramenta de gestão ambiental pública, inserindo-a como articulação entre práticas em prol do meio ambiente e a

comunicação com a população. Um exemplo dessa prática divulgada como educação ambiental são os projetos socioambientais de obras e adequações viárias que devem destinar parte do recurso para educação ambiental com o público alvo do projeto. Na maioria dos casos o que podemos observar são projetos de informação ambiental que pouco ou nada resultam em mudança de comportamento, este que seria um dos principais resultados de um trabalho de educação ambiental.

Para compreender melhor a educação ambiental no contexto das políticas públicas é importante analisar a própria gestão ambiental que se desenvolveu no Brasil. Segundo Farias (2013), a gestão ambiental no Brasil iniciou na década de 1970 com a legislação ambiental de âmbito federal, em função de debates mundiais sobre o tema. Conforme o site do Ministério de Meio Ambiente o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), foi instituído pela Lei n.º 6.938/1981 a Política Nacional de Meio Ambiente, sendo constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e pelas Fundações ambientais instituídas pelo Poder Público, conforme figura 1, de âmbito Federal e Estadual.

Figura 1: Estrutura a nível Federal e Estadual do Sistema Nacional do Meio Ambiente



Fonte: Adaptado pelos autores, Ministério do Meio Ambiente (MMA) 2015. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) e dos Recursos Naturais Renováveis; Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento (SEMAD) Órgãos ou entidades estaduais; Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) – Órgãos ou entidades municipais.

Percebe-se, nitidamente, na estrutura proposta que existe uma hierarquização da política de meio ambiente, ou seja, o governo federal puxou para ele a proposta de ser o condutor das ações, delimitando o papel de cada governo (Federal, Estadual e Municipal). E, cada órgão dentro do governo, nota-se também que o governo federal não se exime da responsabilidade, mas transfere para os estados e municípios o contexto da execução delimitando responsabilidades.

Com a criação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) estabelecida pela Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, e regulamentada pelo Decreto 4.281, de 25 de junho de 2002, a gestão pública ficou mais direcionada, sabendo quais as competências políticas e administrativas, além das atribuições que cada organização tem para efetivamente fazer a educação ambiental.

A PNEA surge para legitimar e atender as recomendações sobre educação ambiental já apontadas em TBILISI, bem como afirma os compromissos assumidos pelo país na ECO 92, onde mais de 160 países participaram e assumiram a responsabilidade em incentivar um despertar global sobre a situação ambiental.

A criação desta política nacional deu base para uma série de outros instrumentos que definem claramente a forma e o papel de cada agente público dentro do contexto proposto, com o intuito de orquestrar todo o processo ambiental, alguns deste instrumentos podem ser vistos na relação a seguir:



Código Florestal (1965) – Pode-se citar, no Brasil o Código Florestal, instituído pela Lei 4771 de 1965, que estabelece no artigo 43 a semana florestal a ser comemorada obrigatoriamente nas escolas e outros estabelecimentos públicos como a primeira iniciativa de tentar estabelecer a EA como uma política Nacional.



Constituição Federal (1988) – No Capítulo VI, dedicado ao meio ambiente, incorporou, quase na íntegra, o texto da Política Nacional de Meio Ambiente definindo claramente que a EA é dever do Estado.



Agenda 21 (1992) – Elaborada durante a Rio 92, como um programa de ações orientando os países nas suas diversas instâncias e setores para ser colocada em prática ao longo de todo século 21. O capítulo 36 deste documento trata da educação e propõe um esforço global para “conferir consciência ambiental e ética, valores e atitudes, técnicas e comportamentos em consonância com o desenvolvimento sustentável e que favoreçam a participação pública efetiva nas tomadas de decisão” (BRASIL, 2002), contudo, aparentemente atual, desde então vem sendo repensada e rediscutida.



Lei de Diretrizes e Base – LDB (1996) – Mesmo não apresentando explicitamente alguma disposição ou citação expressa sobre EA, pode-se verificar que esta pode ser trabalhada nos currículos do ensino fundamental quando a LDB estabelece a “obrigatoriamente, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil”, no Art. 26, § 1.º (BRASIL, 1996).



Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1997) – Embora parâmetros ali estipulados possam remeter para diferentes entendimentos, colocam a Educação Ambiental como um dos temas transversais nos currículos do ensino fundamental.



Lei 9795/99 e Decreto 4281/02 – Esta legislação absorveu muitas ideias apresentadas ao longo do tempo e incorporaram E.A. um caráter social decorrente das propostas de desenvolvimento sustentável. Também torna obrigatória a educação ambiental no ensino formal, não formal e informal.



Resolução n.º 2, De 15 De Junho De 2012 -- Esta resolução estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental a serem observadas pelos sistemas de ensino e

suas instituições de Educação Básica e de Educação Superior que conforme artigo 16 a inserção dos conhecimentos ambientais nos currículos pode ocorrer:

- I. pela transversalidade, mediante temas relacionados com o meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental;
- II. como conteúdo dos componentes já constantes do currículo;
- III. pela combinação de transversalidade e de tratamento nos componentes curriculares.

Além dessas normativas que norteiam a educação ambiental no Brasil, é possível observar tanto no Ministério da Educação como no Ministério do Meio Ambiente documentos com indicativos para que as questões ambientais sejam inseridas no currículo escolar.

Já no que tange os estados estes instrumentos tomam uma forma mais específica a exemplo do que acontece no Rio Grande do Sul, na Constituição do Estado do RS:

No Capítulo DO MEIO AMBIENTE, o Art. 251 – coloca que, “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, preservá-lo e restaurá-lo para as presentes e futuras gerações, cabendo a todos exigir do Poder Público a adoção de medidas nesse sentido”. A partir deste texto do parágrafo primeiro: assegurar a efetividade desse direito colocando que “o Estado desenvolverá ações permanentes de proteção, restauração e fiscalização do meio ambiente”, e ao mesmo tempo incumbe o estado, que deve, entre outras prioridades, de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a proteção do meio ambiente.

No contexto da execução podemos considerar que o papel, de centralizador e fomentador das políticas públicas de meio ambiente e mais precisamente da educação ambiental se dá pela indução, seja pela política, pelos programas ou pelos investimentos que são regularmente repassados aos estados e municípios pelo governo federal.

Ao recortarmos este contexto para a esfera da educação ambiental isso não é diferente pois, segundo Sorrentino (2005), o MEC e o MMA, pautados pelo ProNEA (Programa Nacional de Educação Ambiental), possuem programas de educação ambiental junto às redes públicas de ensino, prefeituras municipais, empresas, sindicatos, movimentos sociais, organizações da sociedade civil, comitês de bacia hidrográfica, entre outros.

No estado do Rio do Grande do Sul o decreto n.º 43.957, de 8 de agosto de 2005, cria e institui o Órgão Gestor da Política Estadual de Educação Ambiental, altera o Decreto Estadual n.º 40.187 de 13 de julho de 2000, que instituiu a Comissão Interinstitucional de Educação que dentre outras atribuições nos seus órgãos e comissões está estimular, fortalecer, acompanhar e avaliar a implementação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), na qualidade de interlocutor junto aos Ministérios do Meio Ambiente e da Educação.

Embora entende-se que tanto no âmbito Nacional com Estadual existe uma vasta estrutura com determinações legais e orientações assim como programas, observa-se que a necessidade de recomendar que todas as administrações municipais coloquem em seus planejamentos a reformulação e adaptação das legislações locais, sempre em conformidade com a nova Política Nacional.

Estas propostas devem contemplar a visão integrada e sinérgica de atuação entre os diversos municípios no tocante ao tema, uma vez que as legislações municipais devem permitir a viabilização da implantação de ações conjuntas, regionais e integradas.

Como exemplo podemos tomar o município de Campo Bom, inserido na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, onde ao avaliar o documento que trata do Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos (2012), encontra-se uma relação de todas as leis e decretos que pautam a política municipal como:

- ◆ Lei Orgânica de 1990 e revisada em 2002;
- ◆ Código de Posturas, número 1.606/94;
- ◆ Código de Obras, número 422/77;
- ◆ Reestruturação do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, número 2.988/06;
- ◆ Conselho Municipal de Meio Ambiente, número 1.584/94;
- ◆ Política Ambiental, número 3.382/09;
- ◆ Lei Municipal de Meio Ambiente, número 3.472/09;
- ◆ Lei Municipal que institui a taxa de Licenciamento Ambiental número 3.319/08 e a
- ◆ Lei Municipal de número 3.323/09, Altera as Leis Municipais 2.412/2003 e 2.404/2003, e dá outras providências. Nesta lei o Artigo 4.º determina que fica criado, junto ao Gabinete do Prefeito, passando a integrá-lo, o Departamento do Meio Ambiente, constituído dos Setores de Educação Ambiental, Verde, de Licenciamento Ambiental e da Coordenadoria Superior.

Por outro lado não seria o bastante a criação de uma vasta e complexa legislação para que tenhamos resultados satisfatórios, por si só a legislação, normas ou decretos não consegue a transformação que se pretende, é preciso ter programas, projetos, destinar recursos, tanto humanos como financeiros, é preciso ter o que se chama de ação política.

Considerando que o poder público através destes instrumentos constituíram um cenário favorável ao desenvolvimento da Educação Ambiental ainda temos que pensar que para a efetiva transformação é preciso envolver os atores locais como empresas, universidades, ONG's.

Dentro de todo este contexto cria-se condições de desenvolver uma cultura voltada para a Educação Ambiental, assim é fundamental desenvolver atividades de educação ambiental no sentido de motivar uma maior participação do cidadão na gestão ambiental do município. Por exemplo, a participação da população no sistema de limpeza municipal, mostrando-lhe as consequências ambientais, tanto no contexto macro como as econômicas e sociais, tanto de atos simples e diários como o correto acondicionamento de nossos resíduos, a observância dos horários de coleta, o não jogar resíduos nas ruas, o varrer e conservar limpas as calçadas: medidas que há décadas são incentivadas, sem grande sucesso.

Educação Ambiental em Políticas Públicas Municipais

O surgimento de cidades a partir de núcleos urbanos, formando conglomerados, foi um dos fatores desencadeadores de civilização, a partir da instalação do homem e o desenvolvimento de habilidades para o manuseio dos recursos disponíveis, tivemos configurados espaços de significativo impacto ambiental na atualidade (MARTINS, 2010). As cidades concentram 84,4 % da população do Brasil (IBGE, 2010), isso indica a necessidade de esforços conjuntos, das mais diversas organizações, para a minimização dos impactos desses aglomerados. Embora, este contexto nos demonstra a necessidade de trabalho de sensibilização ambiental em cidades, não podemos desconsiderar as populações não urbanas, já que muitos dos problemas e falta de informação ambiental podem ser encontrados nas áreas rurais dos municípios. A Educação Ambiental apresenta-se como uma estratégia necessária e inerente a esse processo, e conforme Mousinho, 2003, é um:

Processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando

o enfrentamento das questões ambientais e sociais. Desenvolve-se num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas também a transformação social, assumindo a crise ambiental como uma questão ética e política.

Atualmente o Brasil vive um momento importante para a reflexão ambiental. As cidades geram quantidades voluptuosas de resíduos sólidos, consomem muitos recursos naturais como água, energia e alimentos. Esse momento é oportuno para provocar o despertar da sociedade para os temas ambientais por meio da educação ambiental. A Educação Ambiental é um dos instrumentos citados em uma importante política da gestão ambiental pública, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei n.º 12.305/2010, que indica que os municípios terão de estabelecer metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada.

Os municípios devem, ainda, por meio de seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), estimular o fortalecimento institucional de cooperativas e associações, em prol da melhoria das condições de trabalho dos catadores, e a pesquisa voltada à integração das ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

De fato, é no plano local que essas questões devem ser enfrentadas. Não somente por que a gestão de resíduos é de competência dos municípios, mas por terem mais condição de conhecerem a situação de vida e trabalho de seus habitantes.

A PNRS deve ser aplicada de forma integrada a outras leis ambientais brasileiras, como a Lei n.º 9.795/1999 (Política Nacional de Educação Ambiental), Lei 6.938/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente) e a Lei n.º 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico). Esse é um dos principais desafios na escala municipal, pois deve ser realizada uma adequação a partir de cada caso.

O Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de Campo Bom em sua estrutura apresenta o programa permanente de educação ambiental definido juntamente com o Consórcio Pró-Sinos e vem trabalhando há muito tempo com ações na área da educação ambiental, voltado à preservação e recuperação da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Esse Programa visa alertar a comunidade através da percepção de sua população acerca da problemática ambiental na qual estão inseridos.

Conforme consta no documento, o Programa reúne atualmente representantes de 26 dos 42 municípios integrantes da Bacia, intitulados como Interlocutores, que são responsáveis pelas articulações na instância municipal e para promover a mobilização e a participação das comunidades nos diversos eventos e atividades planejadas.

Este programa tem como Objetivo geral “Promover a ação continuada dos agentes promotores da educação ambiental dos municípios que integram o Consórcio Pró-Sinos, com o propósito de contribuir com a formação crítica dos mesmos para a atuação no gerenciamento dos resíduos sólidos e ampliar as redes de cooperação, envolvendo os diferentes segmentos com atuação na área da Bacia dos Sinos, oportunizando as ações integradas capazes de contribuir com a melhoria da qualidade ambiental”.

Dentre as metas estabelecidas de forma conjunta estão:

- Estabelecimento e implantação de rotinas para aprovação de novos projetos de educação ambiental voltados ao gerenciamento de resíduos sólidos;
- Capacitação de educadores ambientais;
- Capacitação do corpo técnico da prefeitura curto a médio prazo;
- Elaboração e aplicação de material didático voltado à Educação Ambiental.

Percebe-se claramente que estas proposições estão intimamente ligadas a leis e políticas federais como a Lei Federal n.º 9.795 de 27 de abril de 1999, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.12.305/2010) integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei n.º 7.445, de 2007, e com a Lei n.º 7.107, de 6 de abril de 2005. Para tanto, um dos instrumentos da Lei n.º 12.305/2010 é a prática da Educação Ambiental.

Desenvolver atividades de educação ambiental no sentido de motivar uma maior participação do cidadão no sistema de limpeza municipal, mostrando-lhe as consequências ambientais, econômicas e sociais devem se fundamentais para o sucesso de implantação de um política. A formação de multiplicadores e agentes sociais, bem como trabalhar com a comunicação social é fundamental para a continuidade da educação ambiental após a finalização dos projetos.

No município de Campo Bom a Rede de Educação Ambiental é formada por um representante de cada uma das redes municipal, estadual e particular de ensino. A Rede de Educação Ambiental tem um objetivo principal a sua promoção na escola e em linha geral de como ela acontece. A Educação Ambiental necessita torna-se natural, informal buscar a universalização, a interdisciplinaridade, a transdisciplinaridade, de modo que o aluno venha a ter consciência de todo este contexto de que ele faz parte.

No município de Campo Bom o Projeto Monitores Ecológicos que objetiva intensificar as atividades em Educação Ambiental, auxiliando e aprofundando ações que visem à melhoria das questões ambientais e envolvem alunos da Rede Municipal de Ensino, pode ser citado como exemplo.

Outro exemplo que Campo Bom iniciou foi uma campanha que prevê o encaminhamento adequado dos resíduos em desuso como mobília, sofás, colchões, pneus, metais, armários, eletrodomésticos, eletroeletrônicos, etc., gerados pela comunidade. A campanha denominada “Caco Treco” tem como principal objetivo orientar o cidadão quanto à correta destinação destes materiais. Essa iniciativas, além de apontar meios de comunicação e uma possível educação ambiental, também demonstram estratégias de gestão ambiental local, em especial na temática resíduos sólidos, atendendo assim as principais recomendações da PNRS.

Normalmente observa-se nos municípios a prática da educação ambiental financiada pelos Fundos Municipais de Meio Ambiente, onde os conselhos municipais de meio ambiente avaliam os projetos submetidos e concedem recursos financeiros para a execução destes. Esse é um dos mais facilitados meios para o desenvolvimento de projetos de educação ambiental em escolas.

O Fundo Municipal de Meio Ambiente é um instrumento da política ambiental dos municípios, constituído de recursos de diversas fontes como penalidades relativas a infrações ambientais. Informe-se no seu município sobre os editais de financiamento de projetos ambientais com recursos deste fundo, pode ser uma oportunidade para desenvolver trabalhos de gestão e educação ambiental em sua escola.



Na bacia hidrográfica do Rio Gravataí a existência de um plano de bacia¹ indica um direcionamento para a gestão e educação ambiental local, nesse caso, com ênfase para a questão do saneamento básico. Está previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRS), lei Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997 como objetivo, em seu artigo 2 a garantia de água para as próximas gerações, bem como o uso racional desse recurso, sendo a bacia hidrográfica a unidade de gestão mais completa para a compreensão da dinâmica ambiental local.

Atendendo a essas recomendações legais, a bacia hidrográfica do Rio Gravataí se destaca em cenário gaúcho, pois o plano de bacia vai de encontro ao alcance dos objetivos expostos de PNRS, em especial porque fornece a estrutura de diagnóstico ambiental para que os municípios, no caso da bacia do Gravataí são nove unidades municipais, desenvolva o plano de saneamento básico municipal,² que está previsto na Política Nacional de Saneamento Básico PNSB, Lei n.º 1.445/2007.

O plano municipal de saneamento poderá orientar as ações de educação ambiental, bem como atender a recomendação da PNSB, que em seu artigo 49 apresentar a necessidade de promover educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários.

O estudo realizado por Flores, Samuel e Guerra, 2014, avaliou a existência de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) em oito municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí e identificou que 75% dos municípios ainda não tinham finalizado o PMSB, e dos municípios que já apresentavam a conclusão, o estudo apontou que nenhum havia iniciado a execução dos mesmos.

Nesse contexto, é importante destacar a relação dos planos de saneamento municipais, como instrumentos de gestão ambiental local e a educação ambiental, onde através do Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei n.º 11.445/2007, estabelece, entre outras as seguintes obrigações no que se refere aos Planos Municipais de Saneamento, impõe a necessidade de ampla participação da sociedade na sua elaboração e construção. Porém, para que isso aconteça é fundamental a criação de estratégias de comunicação e educação ambiental não-formal e formal.

Considerações e Recomendações

As políticas públicas exercem um indispensável papel na organização da sociedade, principalmente porque orientam e direcionam as condutas dos atores sociais, estados e outras organizações.

A educação ambiental no Brasil tomou outra proporção após a criação de políticas públicas ambientais, em especial, após a criação e regulamentação da Política Nacional de Educação Ambiental no ano de 1999. Esta área que até então era menosprezada no direcionamento de investimentos, passa a ganhar um olhar mais atento por parte dos ministérios e governos.

Os desafios acerca da educação ambiental são enormes, a simples compreensão do que de fato é uma educação ambiental transformadora, eficiente, eficaz, ainda não é clara para muitos. Também ainda não são direcionados recursos humanos e financeiros para a execução de projetos de educação ambiental, seja nos ambientes escolarizados ou nas secretarias de meio ambiente.

Alguns programas, como é o caso do Cidades Sustentáveis, apresentam-se como um apoio no desenvolvimento das políticas ambientais. Esse programa orienta municípios dentro de doze princípios da sustentabilidade e um deles é a condução das ações públicas para a promoção de uma educação para a Sustentabilidade e Qualidade de Vida.

1 O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecido pela Lei n.º 9.433/97, é um dos instrumentos que orienta a gestão das águas no Brasil. Art. 6.º Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.

2 Conforme a Política Nacional de Saneamento Básico, os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

Percebe-se que a interdisciplinaridade, transdisciplinaridade são pouco exemplificadas nas políticas atuais, tornando-se um dificultador para a compreensão dos que executam os projetos ambientais. Um avanço importante foi a aprovação da lei de diretrizes e bases para a educação ambiental, pois essa apontou de fato como deve-se implementar a educação ambiental em nível formal.

Embora incipientes e pouco inter e transdisciplinares percebe-se que o município de Campo Bom tem buscado alternativas para implementar a Educação Ambiental, está longe de poder ser usado como exemplo porém o fato de participar do consórcio dos município e buscar ações que contribuam verdadeiramente para o desenvolvimento de uma cultura de cuidados e preservação ambiental o qualificam positivamente.

O caso da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí demonstra um cenário positivo quanto a construção de instrumento para a gestão ambiental pública, a existência de um plano de bacia indica o primeiro passo para a melhoria da situação ambiental, pois somente através do conhecimento da realidade local é possível planejar de forma real e concreta a melhoria da qualidade ambiental. Quanto a educação, os planos de saneamento básico em cada município orientam para a inclusão social e dessa forma a melhoria do acesso à informação sobre a qualidade dos recursos naturais, bem como as responsabilidades individuais. Tudo isso atende teoricamente as principais recomendações da base legal nacional, cabe salientar que esses processos precisam ser de fato participativos, e enquanto houver indicadores ambientais que nos demonstrem baixa qualidade ambiental, entre outros fatores, será possível concluir infelizmente que a educação ambiental não está sendo praticada.

Por fim, quando analisada a história de compreensão da sociedade sobre a sua relação com o meio ambiente, como a própria evolução da gestão ambiental até a criação de políticas públicas, percebe-se o quão recente é essa história. Pode ser que isso justifique também que a trajetória da educação ambiental está apenas por iniciar-se, porém é importante que essa compreensão não nos distancie das reais e atuais necessidades de ação em prol da melhoria ambiental global, afim, nosso despertar pode ter sido tardio, mas isso não nos exime de ações reais e imediatas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução n.º 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, n.º 116, seção 1, p. 70, 18 jun. 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10988-rcp002-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 22 jun 2015.

_____. DECRETO n.º 7.217. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 de jun. 2010.

_____. Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei n.º 9795. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm> Acesso em: 29 mar. 2015.

_____. Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Lei n.º 6.938 de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 Ago. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm> Acesso em: 29 mar. 2015.

_____. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Lei n.º 12.305. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 Ago. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm> Acesso em: 29 mar. 2015.

_____. Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB). Lei n.º 11.445 de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, DF, 05 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm> Acesso em: 29 mar. 2015.

_____. Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Lei n.º 9.433 de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, DF, 8 de janeiro de 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm> Acesso em: 13 de set. 2015.

FARIAS, Saulo Cezar Guimarães. A gestão ambiental em sistemas e redes: uma perspectiva para a educação ambiental nos municípios brasileiros. *Revbea*, v. 8, n. 2, pp. 77-92, 2013.

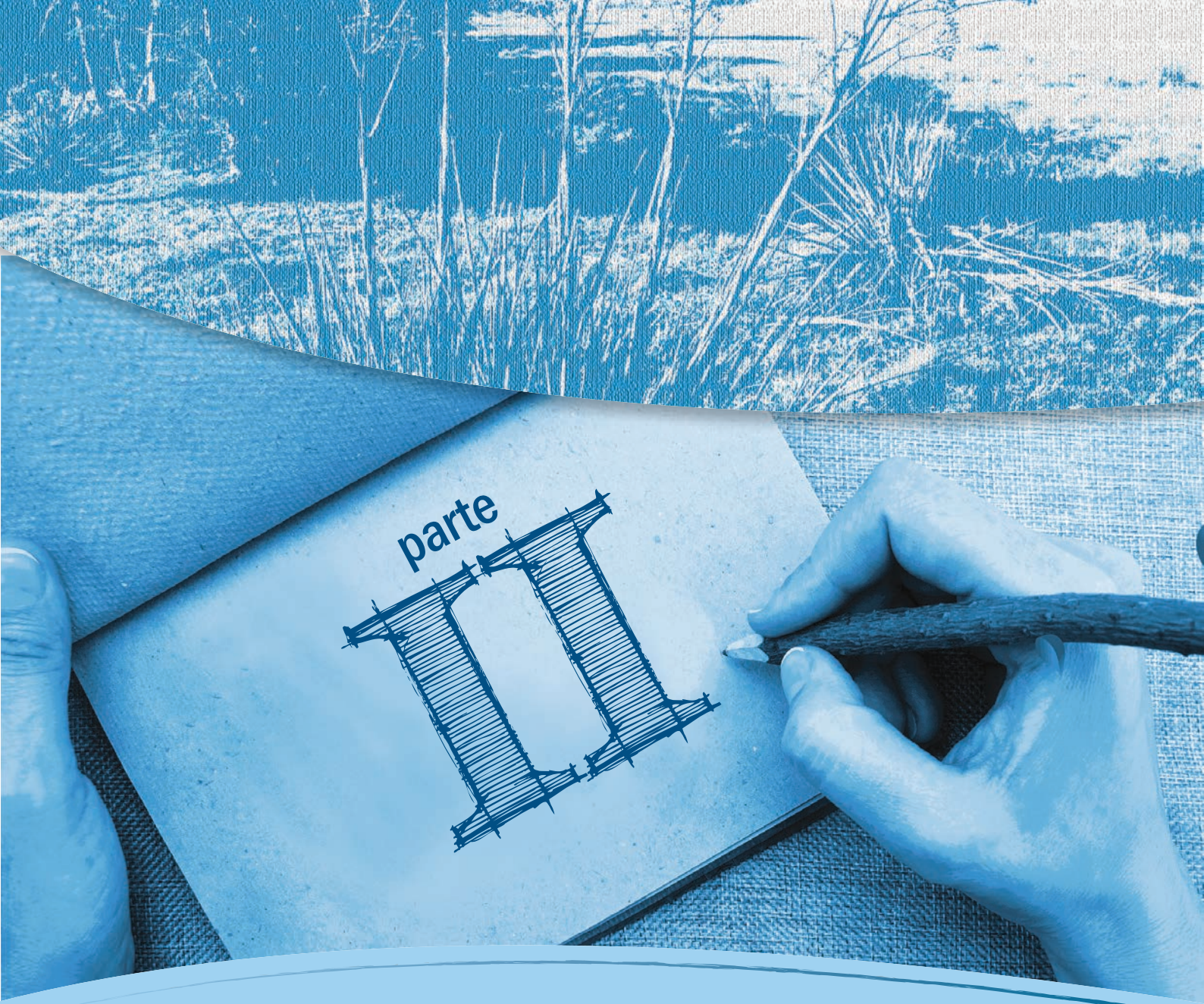
MARTINS, Danielle Paula. O Humaitá de ontem, de hoje e de amanhã: as transformações socioambientais de um bairro de Porto Alegre, RS. 2010, 118f. Dissertação. (Mestrado em Geografia) Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFRGS, Porto Alegre, 2010.

MOUSINHO, P. Glossário. In: TRIGUEIRO, A. (Coord.). *Meio ambiente no século 21*. Rio de Janeiro: Sextante. 2003.

SORRENTINO, Marcos, et al. Educação ambiental como política pública Educ. Pesqui. v. 31, n. 2, São Paulo maio-ago. 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022005000200010>> Acesso em: 18 de junho de 2015.

TBILISI . Disponível em: <<http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/Tbilisi.pdf> > Acesso em: 11 mar. 2015.

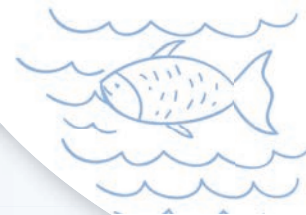
MMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em: 28 mar. 2015.



A Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí

7

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ



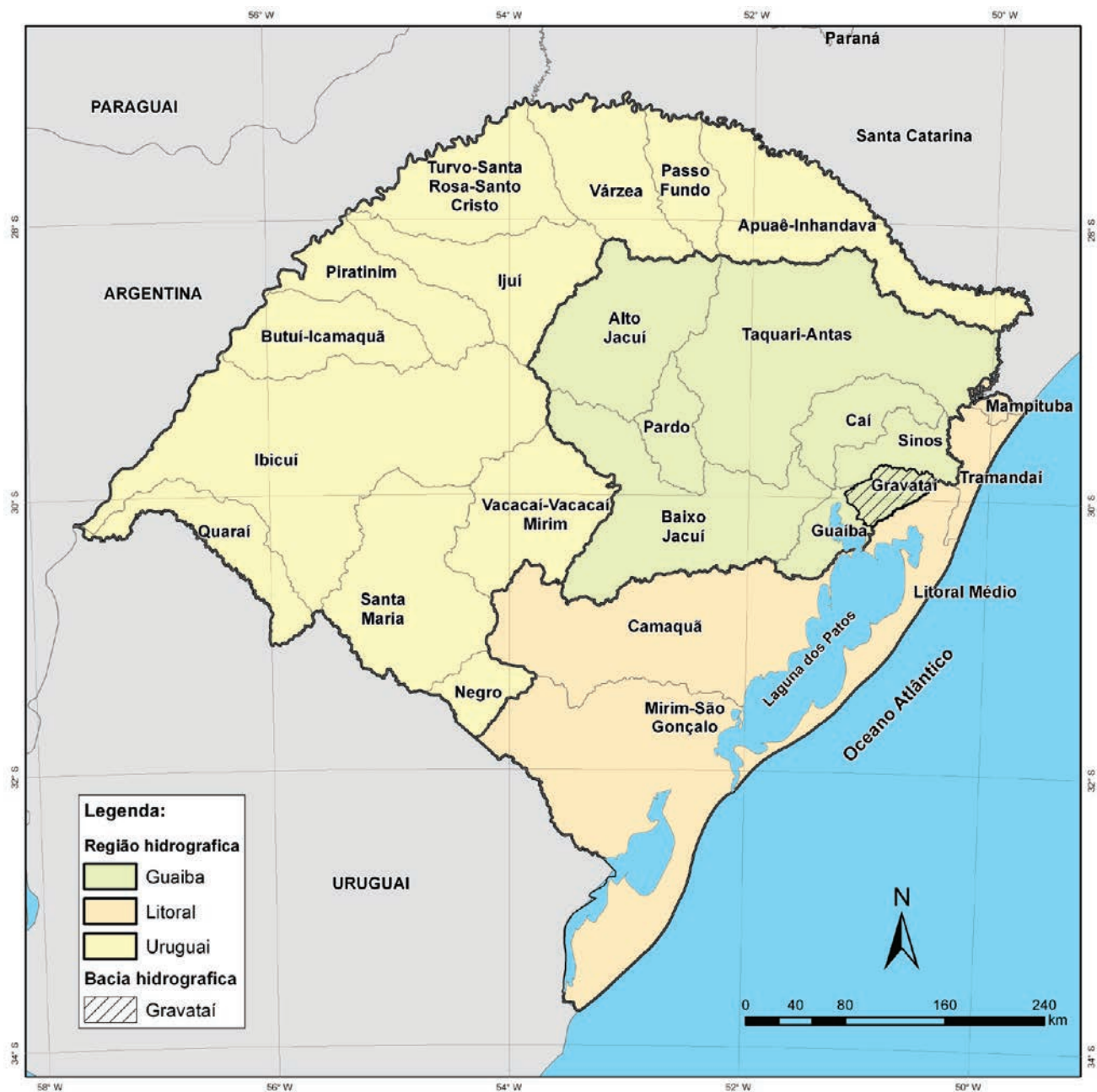
Heinrich Hasenack
Caroline Guedes da Silva
Matheus Werner Samuel
Susana Amaral Torres



Uma bacia hidrográfica corresponde à área de terras drenada por um rio principal e seus afluentes. A água que brota de fontes (nascentes) ou que, nas partes mais altas, está 'armazenada' em banhados ou lagos, desce por gravidade para as terras mais baixas, formando nesse processo os riachos. Aos poucos esses riachos se encontram (conectam) e o volume de água dos cursos d'água aumenta até formar rios. O rio que recebe toda a água drenada dá nome à bacia.

Para fins de gerenciamento, as bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul foram agrupadas em três regiões hidrográficas: a do Uruguai, a do Litoral e a do Guaíba. A bacia hidrográfica do Rio Gravataí é uma das nove bacias hidrográficas da região hidrográfica do Guaíba e cobre uma superfície de 2013 km² (Figura 1).

Figura 1: Regiões e respectivas bacias hidrográficas do RS com destaque para a bacia hidrográfica do Rio Gravataí na região hidrográfica do Guaíba. Fonte: SEMA-DRH 2006



Fonte: SEMA-DRH 2006.

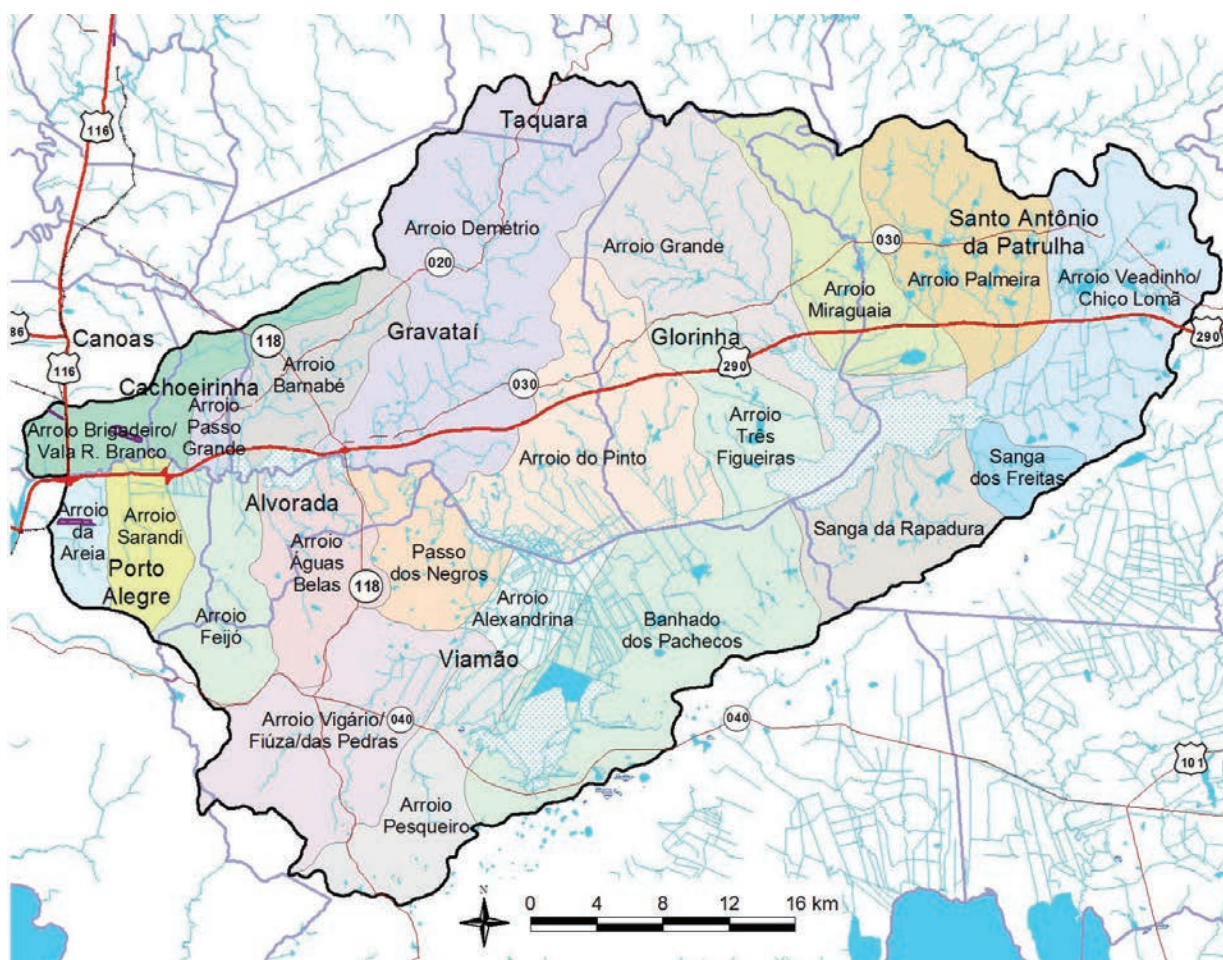
Viamão e Santo Antônio da Patrulha são os municípios de maior extensão territorial e com maior participação em área na bacia. Mesmo tendo apenas cerca de 1/4 de seu território na bacia, 51,7% da área da bacia está em Viamão (28,2%) e Santo Antônio da Patrulha (23,5%) (Tabela 1). Gravataí (19,6%) e Glorinha (16,1%) cobrem pouco mais de 1/3 (35,6%) e os demais municípios, Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Porto Alegre e Taquara, contribuem com os restantes 12,7%.

Tabela 1: Área total e proporção da área dos municípios na bacia hidrográfica do Rio Gravataí

Município	Área total na bacia (km ²)	Proporção %
Alvorada	71.2	3.5
Cachoeirinha	35.8	1.8
Canoas	22.8	1.1
Glorinha	323.4	16.1
Gravataí	393.5	19.6
Porto Alegre	84.7	4.2
Santo Antônio da Patrulha	473.0	23.5
Taquara	41.6	2.1
Viamão	566.7	28.2
Área total da bacia	2012.8	100.0

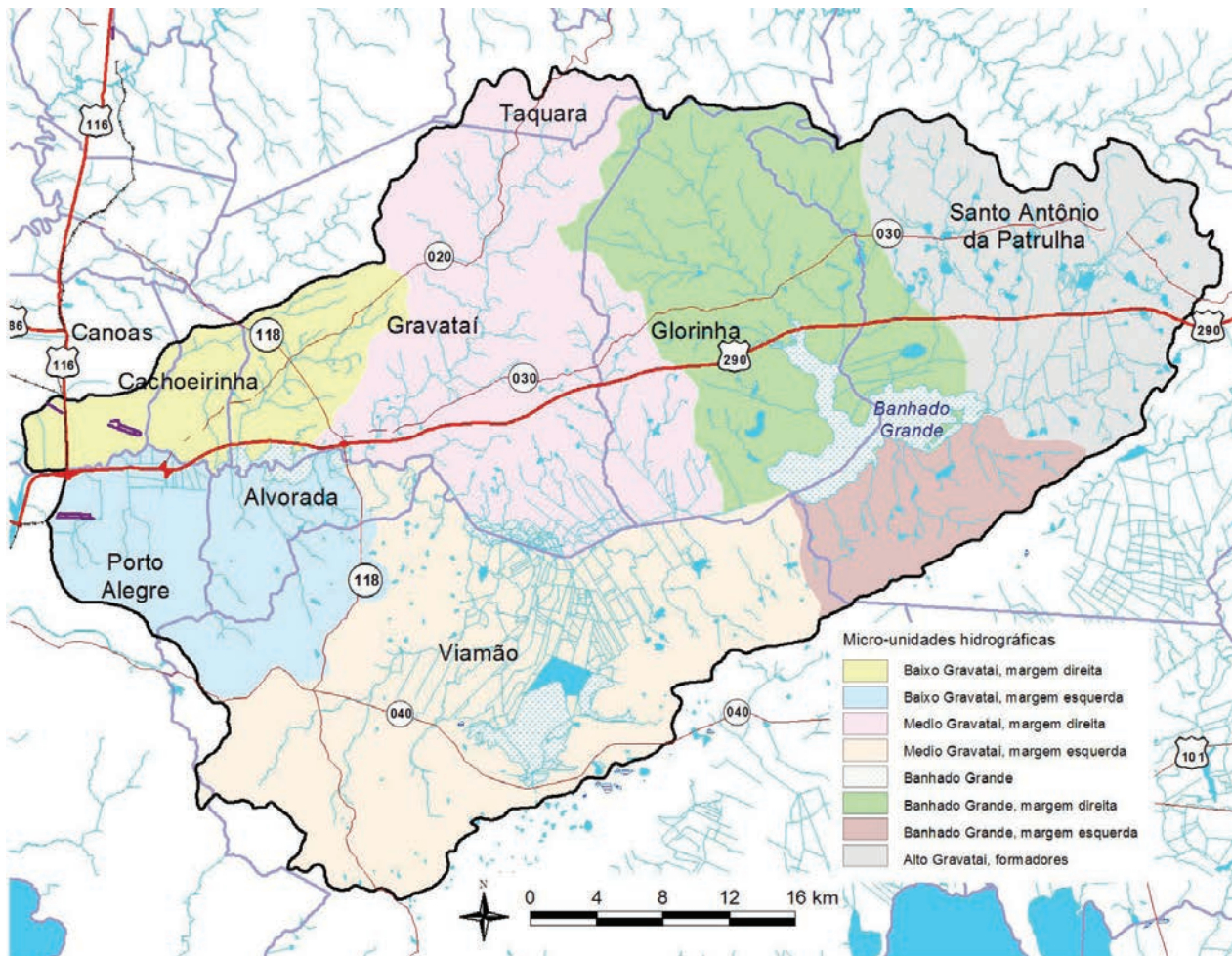
A bacia hidrográfica do Rio Gravataí caracteriza-se como uma bacia de planície, pois tem a maior parte de sua superfície (73,4%) coberta por depósitos sedimentares de origem coluvionar, fluvial, lagunar ou marinha. Para fins de caracterização, foi dividida em 21 sub-bacias (WEBER & HASENACK, 2013) (Figura 2) e para fins de gestão em micro-unidades hidrográficas (SEMA/DRH, 2012) (Figura 3).

Figura 2: Sub-bacias da bacia hidrográfica do Rio Gravataí



Fonte: Weber & Hasenack, 2013.

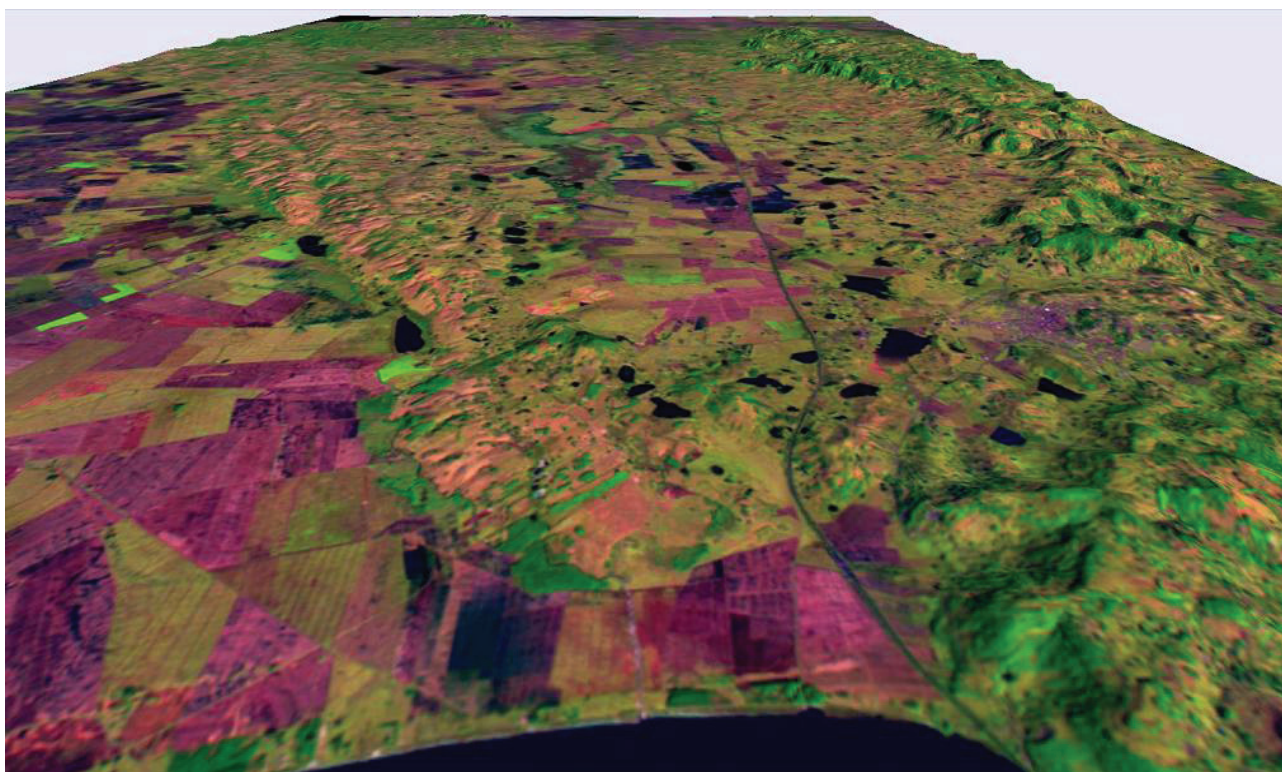
Figura 3: Divisão de micro-unidades hidrográficas a partir dos principais afluentes do Rio Gravataí



Fonte: SEMA/DRH, 2012.

A porção de maior altitude da bacia é formada pela Borda do Planalto Meridional ao norte e à leste (VIERO et al., 2000), onde a bacia hidrográfica do Rio Gravataí faz limite com a bacia hidrográfica do Rio dos Sinos. Nesse divisor de águas as altitudes ultrapassam os 200 m, raramente alcançando 350 m (Figura 4). Os principais afluentes do rio Gravataí como os arroios Demétrio, Grande e do Pinto nascem nessa borda do Planalto. Na porção superior as declividades são maiores e os riachos correm com força, erodindo o terreno. Na porção média e inferior, os cursos d'água perdem energia e o material erodido nas partes superiores (nas cabeceiras?) é depositado, contribuindo para a formação da planície aluvial.

Figura 4: Vista oblíqua de leste para oeste da Bacia hidrográfica do Rio Gravataí, combinando o relevo com uma imagem do satélite Landsat TM



Fonte: elaborada por E. Weber

No sudoeste o divisor de águas com a bacia do Lago Guaíba está localizado sobre o que Ab'Sáber (1966) denominou como morros residuais do Escudo Sul-rio-grandense, porção da bacia com relevo ondulado e altitudes em torno de 130 a 200 m. Eventualmente alcançam 300m no Morro Santana, o morro isolado mais elevado nessa porção da bacia. Nesses morros residuais nascem afluentes do Arroio Feijó. No sudeste e leste a Coxilha das Lombas separa a bacia hidrográfica do Rio Gravataí da bacia hidrográfica do Litoral Médio. A Coxilha das Lombas é um cordão arenoso que se estende de nordeste a sudoeste desde a Lagoa dos Barros até Itapuã. Essa barreira arenosa constitui a primeira barreira sedimentar da Planície Costeira do Rio Grande do Sul e foi formada há cerca de 400.000 anos (VILLWOCK & TOMAZELLI, 1995). Essa é, portanto, a idade aproximada da bacia do Rio Gravataí. A contribuição dos pequenos riachos que nascem na Coxilha das Lombas é pequena, pois além da pequena superfície das suas vertentes o terreno arenoso favorece a infiltração da água, reduzindo assim a água que escorre pelas encostas. As altitudes ao longo da Coxilha das Lombas raramente alcançam os 100 m. Pela sua juventude, se comparada com outras bacias hidrográficas, e pela posição topográfica do seu rio principal praticamente ao nível do mar, as suas características geomorfológicas mostram ser ela uma bacia de planície. Provavelmente, no passado mais distante havia mais lagoas e os banhados eram mais extensos. Com o passar do tempo, entretanto, muitas lagoas se transformaram em banhados e os banhados acabaram sendo reduzidos com o aporte de sedimentos recebidos de das porções mais elevadas da bacia. Com a ocupação humana, muitas áreas de banhado foram drenadas para dar lugar principalmente a lavouras de arroz, ou aterradas visando à expansão urbana.

O Rio Gravataí, que dá nome à bacia, é uma espécie de vertedouro de um grande banhado, hoje em grande parte transformado em lavouras de arroz e que representam mais de 30% da superfície da bacia. Em função disso, seu curso principal muitas vezes fica camuflado pelos inúmeros canais de drenagem naturais e artificiais. Sua calha fica mais definida a partir do Canal do DNOS e quando passa a receber as águas de seu principal afluente, o Arroio Demétrio. Ele nasce nas porções mais elevadas, sobre terrenos íngremes e argilosos. Por sua textura mais fina, esses solos possuem menor infiltração, favorecendo o escoamento superficial e aportando ao Rio Gravataí um volume de água maior. Mesmo com muitos meandros, típicos de um rio de planície, nessa porção o leito do Rio Gravataí é bem definido. A alta densidade de canais artificiais construídos na bacia é um indicador da alteração antrópica dos banhados visando à expansão de áreas para rizicultura. Isso passou a ocorrer em especial após os investimentos governamentais na construção do Canal do DNOS, na década de 1970.

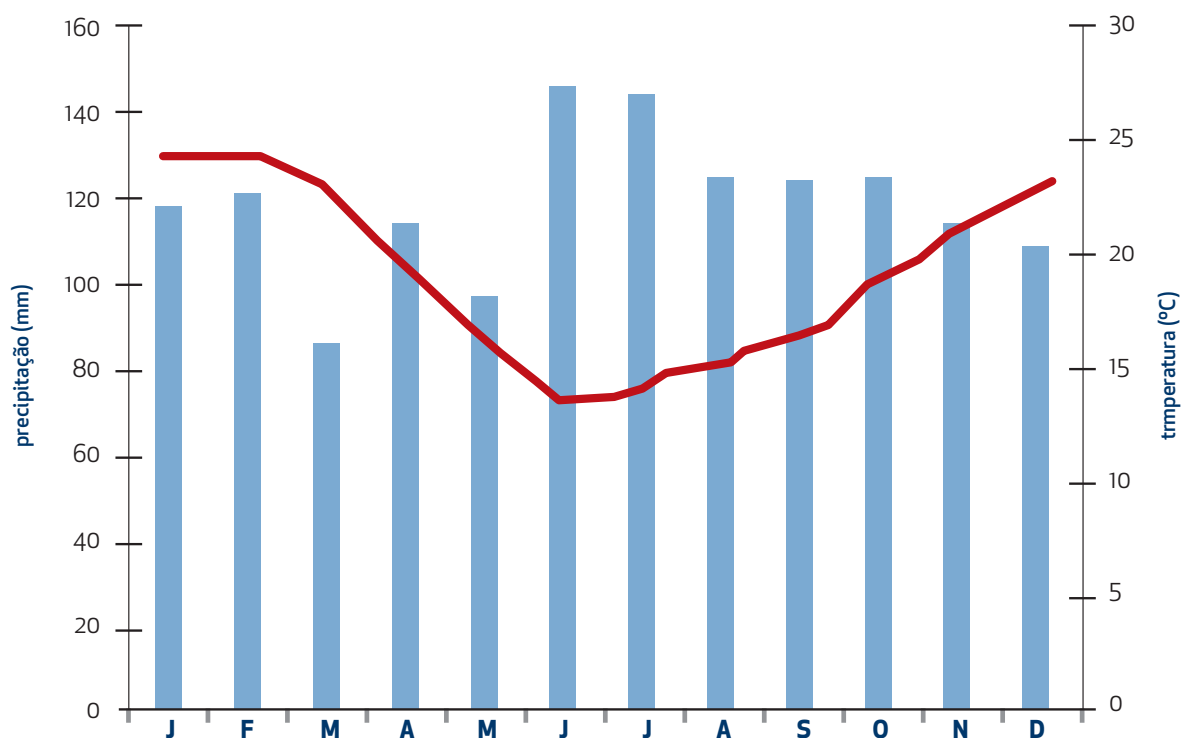
Com base nos dados da estação meteorológica de Cachoeirinha (29° 57' 02" S; 51° 06' 02" W; 7 m), a precipitação ocorre em todos os meses do ano, com valores totais mensais em torno de 100 mm. O mês de março é o menos chuvoso, com total médio de 84,0 mm e junho, o mais chuvoso, com total médio de 143,2 mm (Tabela 2, Figura 5). A temperatura média anual é de 19,1 °C. O mês mais frio é junho, com temperatura média mensal de 13,4 °C, fevereiro é o mês mais quente, com temperatura média de 24,7 °C e a amplitude térmica anual é de 11,3 °C. De acordo com a classificação de Köppen, essas características climáticas conferem à Bacia um clima do tipo Cfa, ou subtropical úmido, é subtropical úmido.

Tabela 2: Dados normais da estação meteorológica de Cachoeirinha (29° 57' 02" S; 51° 06' 02" W; 7 m)

Meses	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	24,5	115,8
Fevereiro	24,7	118,1
Março	23,0	84,0
Abril	19,6	111,7
Mai	16,0	95,8
Junho	13,4	143,2
Julho	13,8	142,7
Agosto	14,9	123,4
Setembro	16,3	122,6
Outubro	19,1	123,0
Novembro	21,2	112,4
Dezembro	23,2	107,2
ANO	19,1	1400,0

Fonte: FEPAGRO

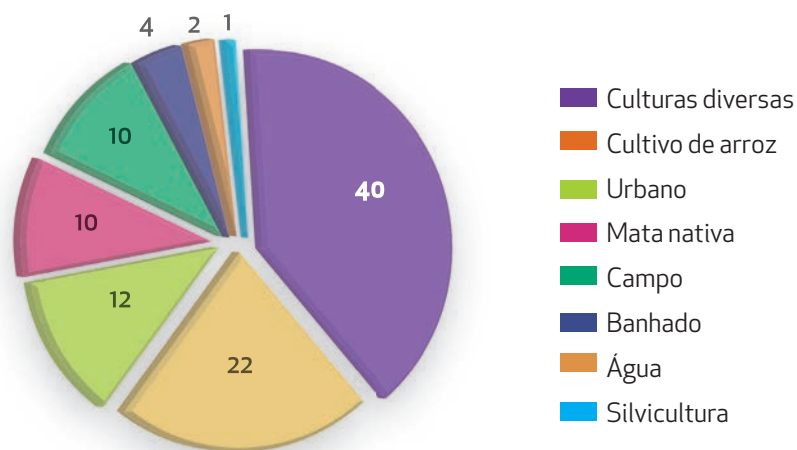
Figura 5: Dados normais da estação meteorológica de Cachoeirinha (29° 57' 02" S; 51° 06' 02" W; 7 m)



Fonte: FEPAGRO

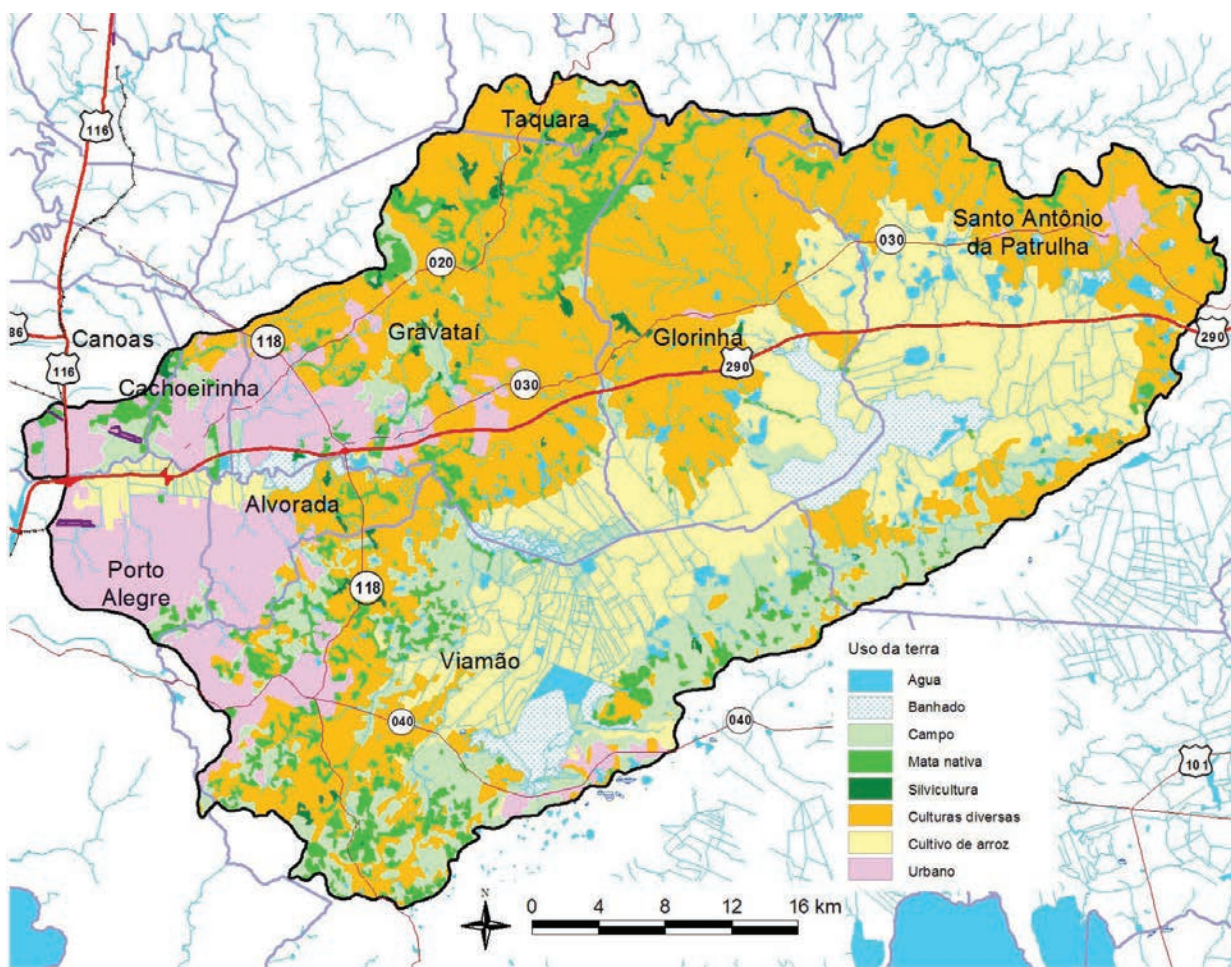
O uso da terra na bacia é predominantemente agrícola Figuras 6 e 7. Da área total da bacia, 63% são utilizados por cultivos agrícolas. 40% para culturas diversas como mandioca, cana-de-açúcar, milho, hortigranjeiros, além de pastagem cultivada. Essa agricultura é feita sobre solos bem drenados localizados na margem direita da bacia, nas encostas drenadas pelos arroios Demétrio, Grande e do Pinto. O cultivo de arroz irrigado ocupa 22% da área da bacia. Economicamente é o cultivo agrícola mais importante na bacia, tendo se estabelecido sobre terras baixas e banhados drenados para permitirem seu cultivo. Devido às características da cultura, de deixar parte das áreas de cultivo em pousio, toda a área é utilizada num ciclo de 3 a 4 anos. Quando as áreas não estão em uso para o cultivo do arroz, as áreas de pousio são utilizadas como pastagem para o gado. Nos últimos anos vem-se experimentando o cultivo da soja, embora essa prática ainda seja incipiente, mas tende a crescer, em especial em anos em que essa cultura tem bons preços no mercado internacional. A silvicultura é outra forma de produção primária, a qual possui pouca expressão na bacia ocupando apenas 1% da superfície. Os cultivos estão concentrados na porção norte da bacia, em áreas onde antes havia mata nativa. Seu uso basicamente para consumo local, como material de construção (escoras, estruturas, moirões de cerca, p. ex.) e lenha.

Figura 6: Proporção(%) dos tipos de uso da terra na bacia hidrográfica do Rio Gravataí em 2002



Fonte: Mapa de cobertura vegetal 2002

Figura 7: Mapa de uso da terra da bacia hidrográfica do Rio Gravataí



Fonte: MMA 2007

As áreas urbanizadas ocupam 12% da área da bacia (Tabela 3). Três áreas isoladas menores são as cidades de Santo Antônio da Patrulha e Glorinha, integralmente na bacia e parte das áreas urbanizadas dos distritos de Águas Claras e Morro Grande, sobre a Coxilha das Lombas, em Viamão. A maior porção de área urbanizada encontra-se no terço inferior da bacia e corresponde à conurbação que conecta Viamão, Porto Alegre, Alvorada, Canoas, Cachoeirinha e Gravataí.

Tabela 3: Proporção da área urbanizada da bacia em cada Município

Município	% da área urbanizada da bacia
Porto Alegre	26,0
Gravataí	24,8
Viamão	18,6
Alvorada	13,3
Cachoeirinha	8,9
Canoas	4,9
Santo Antônio da Patrulha	3,2
Glorinha	0,3
Taquara	0,0

Fonte: MMA, 2007.

Os 10% de mata nativa encontram-se principalmente nas encostas íngremes na porção norte da bacia e na forma de matas de restinga sobre a Coxilha das Lombas e nas áreas mais baixas da bacia.

Os 10% de campos ocorrem principalmente sobre terrenos bem drenados da Coxilha das Lombas, ao sul da bacia, onde predominam sobre as matas de restinga. Os campos úmidos estão presentes em áreas de várzea, junto aos banhados, em áreas não ocupadas pela agricultura. Esses campos, submetidos a manejo adequado, podem ser usados para a criação de gado, gerando renda ao proprietário e conservando a vegetação original.

Já os banhados ocupam atualmente apenas 4%, já que a maior parte deles foi drenada para dar lugar a áreas de cultivo de arroz. Estão distribuídos em quatro manchas: O Banhado Grande que recebe os formadores do Alto Rio Gravataí, o Banhado dos Pachecos, em parte protegidos pelo Refúgio de Vida Silvestre de mesmo nome e o Banhado ao longo do Rio a jusante do Passo das Canoas até a ponte sobre o Rio Gravataí na BR-290, esse muito pressionado pela urbanização crescente, tanto em Cachoeirinha e Gravataí quanto em Alvorada e Porto Alegre.

A sustentabilidade da atividade econômica na bacia hidrográfica do Rio Gravataí poderá ser tanto maior quanto melhor se conhecer as potencialidades e limitações do uso da terra na bacia. Para tal, é necessário associar as características físicas da geologia, do relevo e dos solos, do ciclo da água, o qual depende das características climáticas e das reservas de água da bacia para tirar proveito desses recursos da melhor forma e por maior período de tempo. Uma boa assistência técnica e um adequado sistema de informação sobre o tema à comunidade são elementos importantes para que a população da bacia se aproprie desse conhecimento e ajude a encontrar estratégias conciliadas de proteção e uso dos recursos.

Referências Bibliográficas

AB'SÁBER, A. N. O sítio urbano de Porto Alegre. In: ____.; ROCHE, J. (Orgs.). **Três estudos rio-grandenses**. Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Filosofia, pp. 9-28. 1966.

METROPLAN/CPRM. **Informações básicas para a gestão territorial - Bacia do Gravataí-RS**. Porto Alegre, 1994. (Programa técnico para o gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre (PROTEGER)).

HASENACK, H.; CORDEIRO, J. L. P. (Org.). **Mapeamento da cobertura vegetal do Bioma Pampa. Relatório Técnico**. 30 p. Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Biodiversidade e Florestas no âmbito do Mapeamento da Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros. Centro de Ecologia, UFRGS, Porto Alegre, 2007.

SEMA/DRH. **Processo de planejamento da bacia hidrográfica do Rio Gravataí: plano de bacia**. Porto Alegre, 2012.

VIERO, A. C.; TRAININI, D. R.; GIOVANNINI, C. A. Estudo geoambiental da bacia hidrográfica do Rio Gravataí. CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27., **Centro de Convenções, Fortaleza, 2000, 7 p.**

VILLWOCK, J. A.; TOMAZELLI, L. J. Geologia costeira do Rio Grande do Sul. **Notas Técnicas**, Porto Alegre v. 8, n. 1, pp. 1-45, **1995**.

WEBER, E. J.; HASENACK, H. **Estruturação de dados digitais geoambientais da bacia do Rio Gravataí**. Centro de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, IB. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo>>. Acesso em: 02/10/2015.

8

VEGETAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ

Paulo Brack

Fernanda Schmidt Silveira

Sabrina Moura dos Santos

Patrícia Gonçalves Pereira

Roberto Ely Fonseca

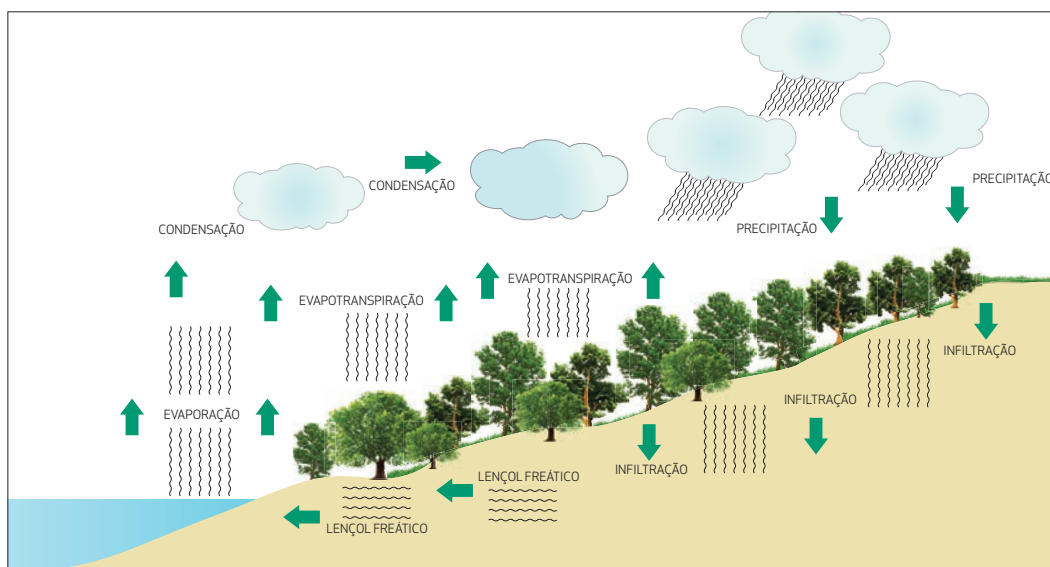
Sérgio Luiz de Carvalho Leite

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

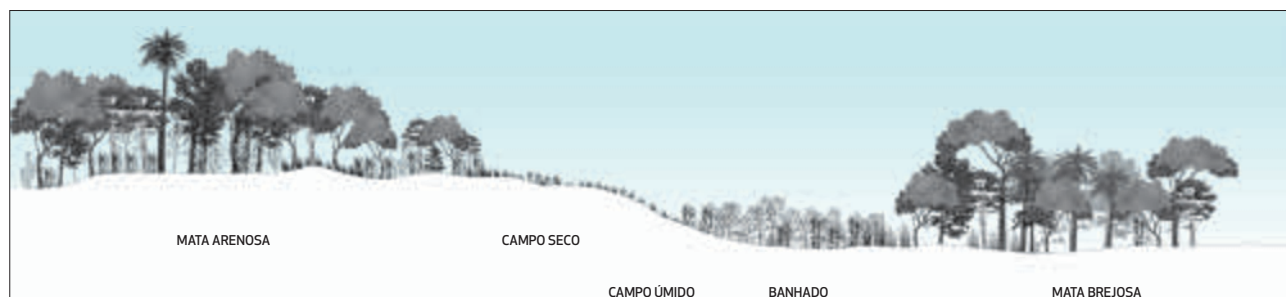


Ilustração: com base em Paulo Brack, 2014.

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

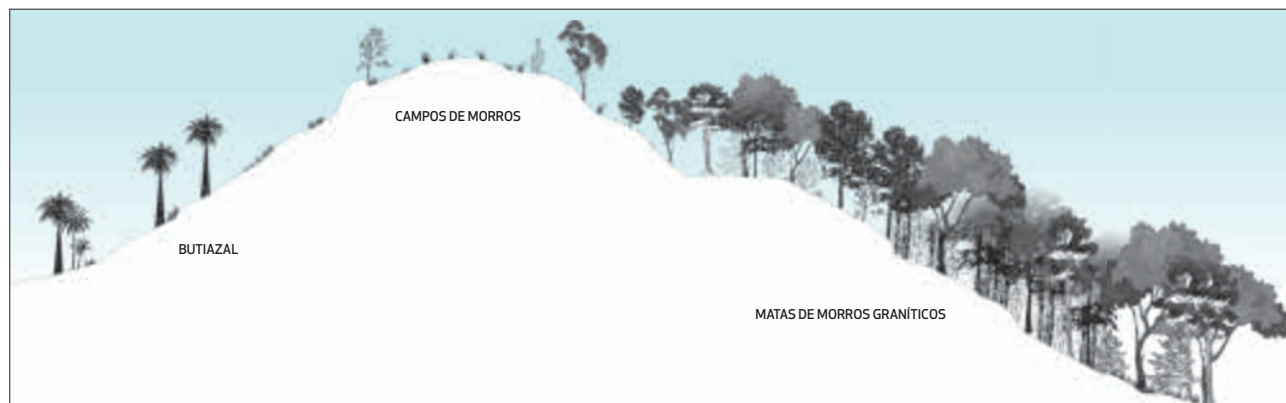


Ilustração: com base em Paulo Brack, 2014.

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 aterrjá-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>
	Gramma-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>
	Gramma	<i>Axonopus affinis</i>
	Gramma-esmeralda	<i>Zoysia cf. japonica</i>
	Gramma-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 imprensa. 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.



Matheus Kingeski Ferreira
Cássia Maciel Duarte
Márcio Borges Martins

Figura 1: Espécies de grupos da fauna amostrados para a região.

a) Borboleta (*Anartia amathea roeselia*)
foto Cristiano Agra



b) Traira (*Hoplias malabaricus*)
foto Luiz R. Malabarba



c) Rã-martelo (*Hypsiboas faber*)
foto Márcio Borges Martins



d) Nariguda (*Xenodon dorbignyi*)
foto Márcio Borges Martins



e) Gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*)
foto Márcio Borges Martins



f) Cervo-do-Pantanal (*Blastocerus dichotomus*).
foto André Osório Rosa.



A Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí possui uma grande extensão de banhados e áreas inundáveis localizadas em uma porção de terras baixas, limitada pela Coxilha das Lombas e a encosta da Serra, no Rio Grande do Sul. Além das partes úmidas a Bacia compreende áreas de campo seco, e matas úmidas e secas que juntas fornecem uma alta diversidade de ambientes propiciando a existência de uma fauna rica e particular.

Apesar da fauna da região metropolitana de Porto Alegre ser relativamente bem conhecida, devido a existência nessa região dos principais centros de pesquisa, bem como das maiores e mais antigas coleções científicas do Rio Grande do Sul, poucas localidades da bacia do rio Gravataí foram efetivamente amostradas com o objetivo de registrar a fauna. Nesse contexto, o Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos (RVSBP) é uma das áreas da bacia com maior acúmulo de informações científicas sobre biodiversidade, além de ser uma área de grande importância para a sua conservação.

Mesmo em áreas onde a fauna é relativamente bem amostrada, como o RVSBP, existe uma forte desproporcionalidade em relação ao grau de conhecimento dos grupos taxonômicos. Em geral, o desconhecimento sobre a diversidade animal tende a aumentar conforme os animais ficam menores e menos conspícuos. Assim a região possui um número maior de informações sobre os vertebrados do que para os invertebrados, onde somente as espécies de borboletas foram amostradas deste imenso grupo de animais.

Ainda que o acúmulo de informações sobre a diversidade das espécies seja relativamente pequeno, importantes generalizações ecológicas são possíveis de extrair e aplicar a esses grupos de animais. Polinizadores, dispersores de sementes, predadores, pastejadores atuantes na estabilização de ecossistemas, dentre outros animais com funções ecológicas diversas, que possuem extrema importância para a manutenção do equilíbrio dinâmico dos distintos habitat, são conhecidos para a região. Muitas destas espécies prestam serviços ambientais que nem sempre são conhecidos ou percebidos. Como a própria polinização das flores para a geração dos frutos para a nossa alimentação, a dispersão de sementes em locais degradados propiciando uma regeneração mais rápida da vegetação diminuindo, por exemplo, os processos erosivos, a predação de espécies consideradas pragas, entre outros tantos serviços ambientais.

De forma sintetizada apresentamos a seguir os principais grupos taxonômicos amostrados para a região da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, mais especificamente do Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. Com a ênfase em apresentar os aspectos ecológicos relevantes sobre a biodiversidade local para a conservação deste importante ecossistema. Cabe ressaltar que a maioria dos estudos que geraram os dados informativos sobre a diversidade do RVSBP ainda não foram publicados e alguns estão em andamento. Assim dados adicionais podem ser incorporados nos próximos anos.

Conhecendo a Fauna da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí

Invertebrados

O termo invertebrados refere-se ao conjunto de animais que não possuem vértebras, em contraposição ao grupo dos vertebrados. Corresponde a cerca de 1.300.000 espécies conhecidas, aproximadamente 95% das espécies de animais já descritas, destas estima-se que entre 96.660-129.840 ocorrem no Brasil. Abrange atualmente entre 30 a 35 filos animais dependendo da classificação adotada, sendo a maioria destes grupos pouco ou quase nada estudados. Assim existem estimativas sobre a riqueza de espécies de invertebrados que ultrapassam os 13 milhões de espécies atualmente.

Borboletas – Do imenso grupo dos invertebrados somente a parte dos insetos lepidópteros, correspondente às borboletas foram registrados para a região. Trata-se de uma ínfima parte do conhecimento sobre os invertebrados, sendo necessário muitos estudos sobre esse grupo. Em

um estudo realizado no RVSBP foram encontradas mais de 100 espécies (figura 2). Destas, algumas são consideradas novos registros para o estado do RS, o que denota tanto a importância da conservação local, bem como a necessidade de novos estudos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. Algumas dessas espécies são animais exuberantes e coloridos, enquanto outras, apesar de comuns, passam despercebidas aos olhos menos treinados, fato que dificulta a compreensão desta diversidade do público em geral.

Figura 2: Duas espécies de borboletas registradas no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos: sup.). Borboleta (*Euryades chorethrus*); inf.) Borboleta (*Tegosa claudina*)



Fotos: Lidiane Fucilini.

As borboletas são insetos holometábolos (animais que tem metamorfose completa): do qual a partir do ovo sai uma larva ou lagarta, que passa por inúmeras mudas (ecdises) do exoesqueleto (esqueleto externo), até transformar-se em pupa, estágio no qual a larva fica praticamente imóvel e sofre intensas transformações, tanto internas bem como externas, até o surgimento do inseto adulto. Ao longo dessa metamorfose as borboletas cumprem diversas funções ecológicas desde a herbívora, sendo muitas larvas consideradas pragas, até na fase adulta quando são consideradas potenciais polinizadoras, auxiliando na reprodução de diversas espécies de plantas. Em todos os estágios de vida são fonte de alimento tanto para vertebrados como para outros invertebrados. Portanto, desempenham um papel chave nos ecossistemas terrestres, sendo de grande importância a sua conservação.

Vertebrados

Com um menor número de espécies, mas não menos importantes e conhecidos, os vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos) representam cerca de 5% das espécies de animais descritas. Em verdade, são principalmente os seres lembrados quando mencionamos a palavra “animal”, pois frequentemente, são elementos marcantes da experiência dos seres humanos com o mundo natural.

Os vertebrados são muito diversificados, suas mais de 56.000 espécies atuais, variam desde peixes que pesam somente 0,1 g quando adultos, até baleias que pesam cerca de cem toneladas. Tão diversos e complexos quanto suas formas, o comportamento desses animais variam desde herbívoros com especializações únicas para mastigar e digerir plantas até animais carnívoros com especializações para subjugar presas em segundos.

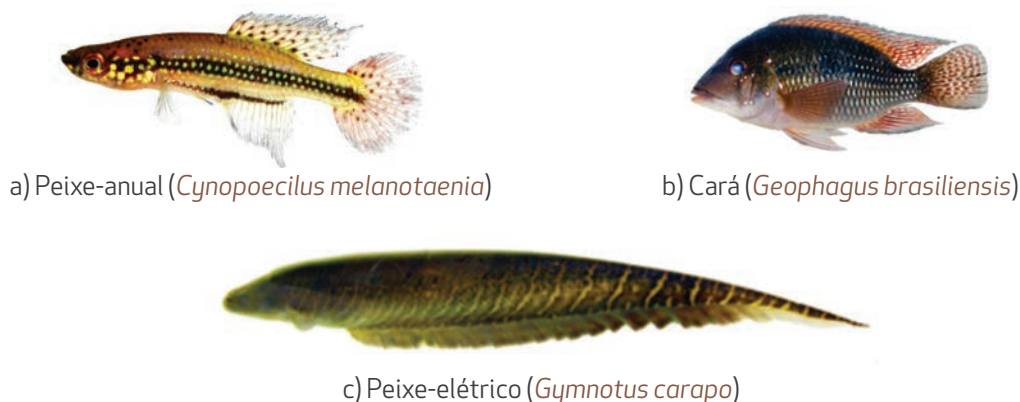
O Brasil seguramente ocupa a primeira posição no ranking de diversidade de vertebrados do mundo. O país apresenta a maior riqueza de espécies de peixes de água doce e de anfíbios do mundo, e tem a segunda maior riqueza de mamíferos, aves e répteis. Mas essa megadiversidade ainda é mal conhecida e boa parte dela encontra-se seriamente ameaçada por atividades humanas. Dessa forma muitas espécies são extintas sem ao menos serem conhecidas pela ciência.

Além de sua importância na economia, saúde pública e lazer dos seres humanos (servindo como fonte de alimento, pragas agroflorestais, espécies peçonhentas, reservatório de doenças, atrativos para o ecoturismo) os vertebrados também desempenham funções ecológicas fundamentais nos ecossistemas, interagindo de forma complexa com outras populações animais e vegetais (atuando como predadores, polinizadores, dispersores de sementes).

Peixes – A denominação peixes faz referência a um grupo de vertebrados aquáticos, com respiração predominantemente branquial e corpo geralmente hidrodinâmico. Trata-se do grupo mais diverso entre os vertebrados. Entretanto o grupo peixe não constitui um grupo natural, pois não existe uma característica compartilhada derivada (sinapomorfia) que os defina como um todo e que seja capaz de separá-los dos demais vertebrados, e por esta razão, essa denominação deixou de ser utilizada nas classificações taxonômicas mais atuais.

A presença de diversos grandes sistemas hidrográficos com relativa distinção ictiofaunística entre si, proporciona a existência uma alta diversidade dos peixes de água doce do Brasil. Apesar do expressivo número de espécies da ictiofauna brasileira de água doce, quase três mil espécies, o conhecimento sobre a diversidade desta fauna é ainda incompleto, sendo dezenas de espécies de peixes descritas anualmente no Brasil. Não é necessário entrarmos nos confins do rio Amazonas ou vasculharmos os lagos do Complexo do Pantanal para encontramos espécies ainda não conhecidas. Em um estudo realizado no RVSBP sob responsabilidade do Laboratório de Ictiologia da UFRGS foram registradas 35 espécies de peixes, sendo que algumas dessas conhecidas apenas com a realização do referido estudo (figura 3a & 3b). Outras são velhas conhecidas dos pescadores mais antigos da região (Figura 3c), onde a pesca era mais comum, antes do significativo aumento da poluição decorrente de despejos de efluentes agroindustriais e domésticos, perda de vegetação ripária, assoreamento das margens e processos erosivos devido à exploração agrícola no entorno dos córregos da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, causas comuns da redução da diversidade de peixes sobre esses impactos. Assim, são conhecidas ao menos duas espécies de peixes ameaçadas de extinção para a Bacia.

Figura 3: Espécies de peixes registradas no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos



Fotos: Luiz R. Malabarba

Anfíbios – Do ponto de vista taxonômico, os anfíbios são todos os animais pertencentes à Classe Amphibia, formando um grupo natural, composto por três ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas), Caudata ou Urodela (salamandras) e Gymnophiona ou Apoda (cobras-cegas ou cecílias). O grupo dos sapos, rãs e pererecas é de longe o mais diversificado no mundo, o mesmo ocorrendo no Brasil e no estado do Rio Grande do Sul. Para o RVSBP essa situação não é diferente, das vinte espécies registradas de anfíbios, dezenove corresponde a anuros relativamente comuns para a região (Figura 4).

A palavra Anfíbio significa Amphi (dupla) e Bios (vida) e faz alusão a metamorfose, uma das características mais notáveis em muitas espécies deste grupo. Os anfíbios passam por drásticas modificações da fase larval aquática (conhecida com girino para as espécies de anuros) para uma fase terrestre, pós-metamórfica. Cada uma dessas fases tem ecologia particular. Passando de larvas aquáticas comedoras de algas, detritívoras, filtradoras, onívoras ou carnívoras, dependendo da espécie, para juvenis e adultos predadores por excelência. Independente da fase de vida são fonte de alimentos tanto para invertebrados como para vertebrados, inclusive ao homem.

São considerados bons indicadores de qualidade ambiental, por possuírem peles altamente permeáveis e rigorosamente expostas ao meio em que vivem, podendo sofrer com isso forte influência mesmo com pequenas variações de determinadas propriedades ambientais. A mesma pele que os torna “frágeis”, possui glândulas de veneno que os protege da ação de predadores e são vistas como uma fonte riquíssima em compostos biologicamente ativos, usados em diversas pesquisas farmacológicas. Por esse motivo, a perda em diversidade de anfíbios poderia limitar descobertas biomédicas para inúmeras doenças, além de significar uma perda importante de funções ecológicas.

Animais que possuem toxinas na forma de veneno ou peçonha, como anfíbios e répteis, podem apresentar rica coloração de advertência, dita coloração aposemática (figura 6), que outros animais

Figura 4: Espécie comum encontrada no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. Rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*)



Foto: Natália Dallagnol Vargas.

Figura 5: Exemplo de espécie de anfíbio do Rio Grande do Sul com coloração críptica e aposemática (não registrada na bacia do Gravataí). Sapinho-da-barriga-vermelha (*Melanophryniscus admirabilis*)



Foto: Natália Dallagnol Vargas.

interpretam como alerta para espécies potencialmente perigosas ou não palatáveis. Mas, a maioria dos anfíbios e répteis (figura 5-6) utiliza da coloração críptica para passar despercebida aos olhos dos predadores e presas. Apesar de terem significado totalmente distintos essas colorações não são totalmente excludentes e um animal pode ter ambos os tipos de padrão de coloração. Como é o caso dos sapinhos-de-barriga-vermelha (Figura 5) que possuem usualmente um dorso com coloração críptica e o ventre com coloração aposemática. Desta forma esses animais passam despercebidos em meio a vegetação e quando capturados mostram o ventre apresentando a coloração aposemática. Os padrões de coloração, além dos comportamentos tornam certas espécies mais comuns de serem observadas mesmo que com densidades populacionais relativamente menores do que outras espécies proporcionalmente do mesmo tamanho.

Répteis – Tal como os peixes, os répteis, não constituem um grupo natural e do mesmo modo as classificações modernas não utilizam mais esta nomeação. Constitui-se de um grupo heterogêneo que incluem diversas linhagens com histórias evolutivas distintas (lagartos, serpentes, anfisbenas, quelônios e jacarés) embora algumas delas sejam pouco aparentadas entre si. Devido a esse fato, formam um conjunto muito diverso de espécies, com ampla variação morfológica e comportamental, de grande importância ecológica nas áreas que ocupam, mantendo o controle populacional de diversos grupos inclusive sobre os próprios répteis.

Apesar da grande importância ecológica os répteis despertam pouco interesse popular, em grande parte, devido ao medo que a maioria das pessoas tem em relação a estes animais e principalmente medo das serpentes. Contudo, apesar de potencialmente perigosas, as serpentes que possuem toxinas letais, tradicionalmente reconhecidas pelas famílias de Viperidae e Elapidae no Brasil, correspondem a uma pequena parcela da diversidade conhecida, cerca de 15% das serpentes brasileiras.

Os répteis ocorrem em praticamente todos os ecossistemas brasileiros e, por serem ectotérmicos, são especialmente diversos e abundantes nas regiões mais quentes do país. A presença dos biomas Mata Atlântica e Pampa no estado do Rio Grande do Sul proporcionam a existência de uma alta riqueza relativa das espécies de répteis, compensando em parte a tendência generalizada da diminuição da riqueza das espécies com o aumento da latitude. O RVSBP encontra-se na zona de

Figura 6: Espécies de duas serpentes registradas no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos: em cima) Coral-verdadeira, *Micrurus altirostris*, com coloração aposemática; em baixo) Cruzeira, *Bothrops alternatus*, com coloração críptica



Foto: Márcio Borges Martins.



Foto: Matheus Kingski Ferreira.

contato entre esses Biomas e apresenta uma alta diversidade de répteis, são 27 espécies distribuídas nos diferentes ambientes que compõem a UC. Destacam-se espécies importantes para a saúde pública como a cruzeira (*Bothrops alternatus*), que devido a sua peçonha são potencialmente causadoras de acidentes ofídicos, espécies muito comuns, tal como o teiú (*Salvator merianae*) que é importante na dispersão de sementes de frutos do interior da mata para os campos, acelerando os processos de regeneração da mata, até espécies raras no estado, como é o caso do lagartinho-listrado (*Cercosaura ocellata*) que pouco se conhece sobre sua história natural.

Aves – Sob diversos aspectos as aves formam o grupo mais bem conhecido quando comparados com outros grupos de vertebrados. Sem dúvida o voo e atributos adaptativos morfológicos que o possibilitam, como as asas e as penas, são as mais notáveis características das aves. E muitos dos aspectos ecológicos e comportamentais das aves estão direta ou indiretamente ligados a essas características.

As aves apresentam especializações distintas, dependendo dos ecossistemas que vivem. São especializações que variam desde a morfologia dos pés até a forma dos bicos, refletindo diretamente a ecologia desses animais. Diferentes tipos de pés, por exemplo, são modificados de modo a permitir as aves a escalar, empoleirar, saltitar, correr e nadar, sendo diretamente ligados à locomoção, mas também à alimentação, sendo usados por algumas espécies na localização e subjugação de presas. A vasta maioria das espécies é insetívora, muitas se alimentando no próprio voo. Contudo, existem diversas espécies que se alimentam de néctar e frutos, atuando com polinizadoras e dispersoras de sementes, respectivamente. Apesar do grande número de espécies e de adaptações, as aves mantêm sua morfologia geral bastante conservada, fato que permite serem facilmente distinguíveis de outros vertebrados.

No Brasil ocorrem aproximadamente 1830 espécies de aves e mais de um terço são registradas para o Estado do Rio Grande do Sul. Destas, cerca de 221 espécies ocupam os mais diversos ambientes do RVSBP (figura 8). Trata-se de uma fauna rica, de espécies migratórias e residentes, com alto número de espécies ameaçadas de extinção (ver quadro 1). São pelo menos 10 espécies ameaçadas, em sua maioria ocupantes de ambientes aquáticos. Assim o RVSBP assume o papel de uma das áreas mais importantes para a conservação de aves aquáticas

Figura 7: Espécie de ave provavelmente extinta no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. Perdigão (*Rhynchotus rufescens*)



Figura 8: Espécie de ave registradas no Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. Gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*)



Fotos: Matheus Kingeski Ferreira.

ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. Apesar da grande importância para a conservação, é notável o caso de uma espécie de perdiz (*Rhynchotus rufescens*) (Figura 7) que anteriormente existia na região do RVSBP e foi considerada provavelmente extinta em um estudo realizado entre os anos de 1999 e 2001 para o RVSBP, demonstrando uma possível pressão de caça.

Mamíferos – O termo "mamífero" se refere à presença de glândulas mamárias nas fêmeas. Embora todos os mamíferos produzam leite, nem todos possuem mamilos, de forma que os filhotes possam sugar o leite diretamente da mama. A presença de pelos e uma dentição diferenciada especializada são outras características familiares que distinguem os mamíferos de outros vertebrados. Entretanto, existem muitas adaptações singulares que permitem aos mamíferos explorar desde as calotas polares e os mares mais gelados até os desertos mais quentes.

Na vasta ocupação dos ambientes, os mamíferos cumprem funções ecológicas importantes ao equilíbrio natural. Mas apesar disso algumas espécies silvestres são vistas como potencialmente causadoras de prejuízos e em muitos casos acabam sendo mortas por esse motivo. Além de ilegal, esse tipo de medida normalmente não é efetivo, pois locais onde a grande concentração de alimento é atrativa a muitos animais, e ainda com a morte de um predador, suas presas podem apresentar picos altos de abundância e acabam causando prejuízos nos setores de produção. Apesar dessa visão negativa, muitos mamíferos são vistos como animais carismáticos que se destacam pela empatia do público sendo importantes veículos para a divulgação e popularização de questões conservacionistas.

A mastofauna do Rio Grande do Sul é expressiva, sendo atualmente conhecidas 174 espécies, que corresponde a aproximadamente 25% do total de mamíferos conhecidos no Brasil. Preliminarmente, são conhecidas 22 espécies de mamíferos para o RVSBP, sendo que pelo menos seis destes estão ameaçados de extinção regionalmente (Quadro 1).

Conservação

Como abordado ao longo desse capítulo, as ameaças as espécies de animais são repetidas e contínuas tanto globalmente como localmente. A conversão, perda e fragmentação dos habitats; introdução de espécies e doenças exóticas, exploração excessiva de espécies de plantas e animais, contaminação do solo, água, e atmosfera por poluentes, e mudanças climáticas são problemas recorrentes que todos os grupos de animais e plantas enfrentam diariamente.

No cenário de degradação atual, as Unidades de Conservação da Bacia são de notável importância para a manutenção da biodiversidade da fauna e da flora *in situ*. Entretanto é necessário a existência de corredores ecológicos, entre áreas dentro e fora da Bacia, que garantam a conectividade das áreas protegidas para que se possibilite o deslocamento das espécies dentro destes ambientes e mantenha-se assim o fluxo gênico entre as espécies.

Além da criação das Unidades de Conservação diversas medidas foram e são tomadas afim de reduzir impactos, recuperar ambientes degradados e recuperar estoques populacionais de espécies ameaçadas, no quadro abaixo vemos um destes exemplos. É importante que ações protecionistas sejam cotidianas e amplamente difundidas, afim evitar a perda de diversidade. Nesse sentido, a utilização de animais carismáticos, que se destacam pela empatia do público, são importantes veículos para a divulgação e popularização de questões conservacionistas que visem a recuperação e a redução da perda de diversidade.

Quadro 1

ESPÉCIES AMEAÇADAS

Extinção pode ser definida como o evento pelo qual o último representante de uma espécie deixa de existir. Na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí são conhecidas ao menos dezoito espécies que estão sobre essa constante ameaça, sendo dez aves, seis mamíferos e dois peixes. A maioria destas aves é tipicamente aquática, tal como o Narcejão (*Gallinago undulata*) e o Junqueiro-de-bico-reto (*Limnocittes rectirostris*). Ainda no ambiente aquático são conhecidas duas espécies de peixes anuais ameaçadas de extinção *Austrolebias adloffii* e *A. wolterstorffi*.

Entre os mamíferos ameaçados (Figura 9) a presença do cervo-do-pantanal no RVSBP merece destaque. Trata-se de do maior cervídeo da América do Sul pesando em média 100 kg, mas alguns indivíduos podem ultrapassar os 150 kg. É encontrado em pântanos de alta vegetação, ocorrendo do sul do Peru e Brasil até o Uruguai. No Rio Grande do Sul só ocorre no complexo de banhados da Bacia Hidrográfica do rio Gravataí, sendo classificado na categoria de " criticamente em Perigo" neste estado. Medidas como criações de Unidades de Conservação, corredores ecológicos e constante vigilância vêm sendo aplicadas e estudadas na busca para a recuperação de seu estoque populacional. Na sua área de ocorrência no Brasil o cervo sofre com a fragmentação, a conversão de *hábitat*, a caça ilegal, bem como com a introdução de espécies exóticas, fatos que possivelmente levaram a situação atual de ameaça no estado do Rio Grande do Sul.

Figura 9: Espécies de mamíferos ameaçados de extinção com ocorrência no RVSBP.

À esquerda - Cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*);
direita - Tuco-tuco (*Ctenomys lami*)



Foto: André Osorio Rosa.



Foto: Matheus Kingeski Ferreira.

Quadro 2

CONSERVAÇÃO QUE DÁ CERTO

O jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), é uma espécie de réptil que habita as águas da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí e apesar de ter ampla distribuição geográfica já esteve ameaçado de extinção em virtude da poluição de seu habitat e da caça predatória para a retirada do couro e consumo da carne. Com a proibição e a apreensão da caça e comércio de produtos ilegais derivados deste animal, a espécie recuperou seu estoques populacionais e hoje não faz mais parte da lista de animais ameaçados de extinção. Exemplos como esse demonstram que é possível a conservação das espécies *in situ* através de medidas protecionistas.

Figura 10: O jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*)



Foto: Márcio Borges Martins.

Agradecimentos

Agradecemos à Andressa Caporale de Castro, André Osorio Rosa, Cristiano Ágra, Giuliano Müller Brusco, Helena Piccoli Romanowski, Juliano Ferrer, Lidiane Fucilini, Luiz R. Malabarba e Natália Dallagnol Vargas pelas fotos cedidas e/ou informações prestadas.

Bibliografia sugerida:

ACCORDI, Y. de A. Aves. In: WITT, P. B. R. (Org.). **Fauna e flora da Reserva Biológica do Lami José Lutzenberger**. Porto Alegre: Palotti, 2013, pp. 187-252.

_____. Aves. In: WITT, P. B. R. (Org.). **Fauna e flora da Reserva Biológica do Lami José Lutzenberger**. Porto Alegre: Palotti, 2013, pp. 187-252.

BORGES-MARTINS, et al. Répteis da Reserva Biológica do Lami José Lutzenberger e Arredores no Município de Porto Alegre. In: WITT, P. B. R. (Org.). **Fauna e Flora da Reserva Biológica do Lami José Lutzenberger**, 2013. pp. 61-89.

BURGUER, M. I.; RAMOS, R. A. Áreas importantes para conservação na planície costeira. In: BECKER, F. G.; Ramos, R. A.; MOURA, L. A. (Orgs.). **Biodiversidade: região da lagoa do Casamento e dos Butiazaís de Tapes, Planície costeira do Rio Grande do Sul**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. 2007. pp. 46-57.

CAPORALE, A., MORENO, L. M., ROMANOWSKI, H. P. **Inventário e análise de diversidade das borboletas do Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos**.

FERRER, J., et al. Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos: um verdadeiro abrigo para a ictiofauna relictual de mata paludosa na região metropolitana de Porto Alegre, RS, Brasil. **Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia**, n. 114, 2015.

FONTE, L. F. M. et al. Anfíbios. In: WITT, P. B. R. (Ed.), **Fauna e Flora da Reserva Biológica do Lami José Lutzenberger**. Porto Alegre: , Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2013. pp. 93-141.

KINGESKI, M. F., VARGAS, N. D.; BORGES-MARTINS, M. **Composição de Répteis do Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, Viamão, Rio Grande do Sul**, 2014, pp. 44. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

VARGAS, N. D.; KINGESKI, M. F.; BORGES-MARTINS, M. **Composição e riqueza de Anfíbios No Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, Viamão, Rio Grande do Sul**, 2014. P.52. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

MACHADO, A. B. M., DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Orgs.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** , Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. (Série Biodiversidade, 19, v. 2.).

MELGAREJO. A. R. Serpentes peçonhentas do Brasil. In: CARDOSO et al. (Orgs.). **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Sarvier, 2003. pp. 33-61.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A Vida dos Vertebrados**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

SABINO, J.; PRADO, P. I. **Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil. Vertebrados – versão preliminar**. S.l., s.n., 2003. pp. 131. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/po-rUsbf/chm/doc/verteb.pdf>> Acesso em: 23 jul. 2015.

SILVA, F. **Mamíferos Silvestres Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2014, p. 312.



Patricia Gonçalves Pereira

Mara Rejane Ritter

Introdução

As plantas são seres vivos que desempenham importante papel na natureza. A ação de transformar energia do sol em sua fonte alimentar também é importante para todos os seres vivos que se alimentam de vegetais. As plantas auxiliam na regulação da temperatura e na qualidade do ar. Várias espécies possuem propriedades medicinais e/ou tóxicas, atribuídas a substâncias químicas que são produzidas para sua própria defesa contra agentes patogênicos como insetos herbívoros, fungos e bactérias, ou por estresse provocado por corte de parte da planta, por exemplo. As substâncias químicas produzidas pelas plantas que possuem potencial medicinal ou tóxico são conhecidas como princípio ativo.

Embora a medicina esteja bem desenvolvida na maior parte do mundo, a Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece que grande parte da população dos países em desenvolvimento depende da medicina tradicional para sua atenção primária, tendo em vista que 80% desta população utilizam práticas tradicionais nos seus cuidados básicos de saúde e 85% utilizam plantas para tratamento da saúde (BRASIL, 2006).

O Brasil é o país de maior biodiversidade do planeta que, associada a uma rica diversidade étnica e cultural, detém um valioso conhecimento tradicional associado ao uso de plantas medicinais (BRASIL, 2006). O uso seguro de plantas medicinais, fortalecido pela diversidade biológica, somado a essa diversa composição étnica e cultural e ao desenvolvimento de pesquisas científicas, são de extrema importância quando se pensa em desenvolvimento sustentável brasileiro.

No entanto, somente pequena parte das plantas utilizadas na medicina popular brasileira foi objeto de algum estudo e menos ainda recebeu estudos toxicológicos ou clínicos. As espécies nativas, coletadas em diferentes ecossistemas brasileiros, carecem de vários tipos de informações. Pesquisas na área de plantas medicinais devem aliar o conhecimento popular ao científico, somando-se a isso a busca de novos medicamentos, bem como a exploração sustentável e a conservação destes recursos (DI STASI; HIRUMA-LIMA, 2002).

Além disso, como se trata de um caso de saúde pública, a validação científica das plantas utilizadas como medicinais e o levantamento de espécies tóxicas ou potencialmente tóxicas é de suma importância, assim como o estudo das populações destas plantas, visando um possível manejo das plantas ameaçadas de extinção.

Nesse contexto, estudos etnobotânicos têm sido realizados em diferentes locais do Brasil, os quais contribuem para o conhecimento da biodiversidade e a definição de estratégias para o uso sustentável dos recursos vegetais.

Uso de Plantas Medicinais

Você sabe por que é importante conhecer as plantas medicinais e as plantas tóxicas?

O conhecimento sobre este tipo de planta permite que a pessoa faça o uso seguro de plantas medicinais e possa evitar acidentes e intoxicações pelo contato e/ou pelo uso de plantas tóxicas.

Muitas plantas medicinais tem grande importância como fonte de medicamento, uma vez que a maioria das drogas utilizadas atualmente na medicina são substâncias de origem vegetal ou produtos de síntese orgânica baseada nessas substâncias. Um exemplo disso é a morfina, utilizada como analgésico, um alcalóide originalmente extraído do látex da papoula (*Papaver somniferum* L., família Papaveraceae), que também é conhecido por ópio.

As propriedades medicinais das plantas são utilizadas por muitos povos tradicionais e há muitos anos a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimula o estudo de plantas medicinais como fonte de medicamento em seus programas. As informações do uso de plantas obtidas junto a uma determinada população, muitas vezes são o ponto de partida de estudos científicos de espécies. O conhecimento das substâncias químicas, da ação farmacológica e da toxicidade dessas plantas é fundamental e algumas vezes resulta em novos medicamentos. As buscas de dados sobre essas espécies contribuirão não só para o conhecimento da biodiversidade, mas também para a validação e o uso seguro e sustentável desses recursos vegetais.

Uso de Plantas Medicinais no Rio Grande do Sul

Como em outros lugares, a população do Rio Grande do Sul faz uso de plantas medicinais para tratamento de problemas de saúde mais frequentes. Estudos etnobotânicos recentes apontam que, aproximadamente, 500 espécies são utilizadas na medicina popular. Dessas, estima-se que em torno de 50% sejam nativas do estado do Rio Grande do Sul. Considerando a forte relação que as pessoas têm com o ambiente, também na utilização de plantas para tratamentos de saúde, muitas plantas nativas são utilizadas, possivelmente pelo fácil acesso e pela difusão do seu uso culturalmente. Por outro lado, em algumas localidades devido à presença de descendentes de imigrantes e de escravos, o uso de plantas exóticas também se destaca, e este conhecimento também foi difundido por todo o Estado.

Entre as espécies nativas mais utilizadas, estima-se que existam poucos estudos relativos às propriedades farmacológicas. Para algumas espécies não foi encontrado nenhum estudo e poucas contam com estudos de toxicidade ou eficácia quanto às atividades relativas aos usos populares. *Entre os usos mais frequentes no Rio Grande do Sul, podemos destacar o uso de plantas para problemas gástricos e respiratórios.*

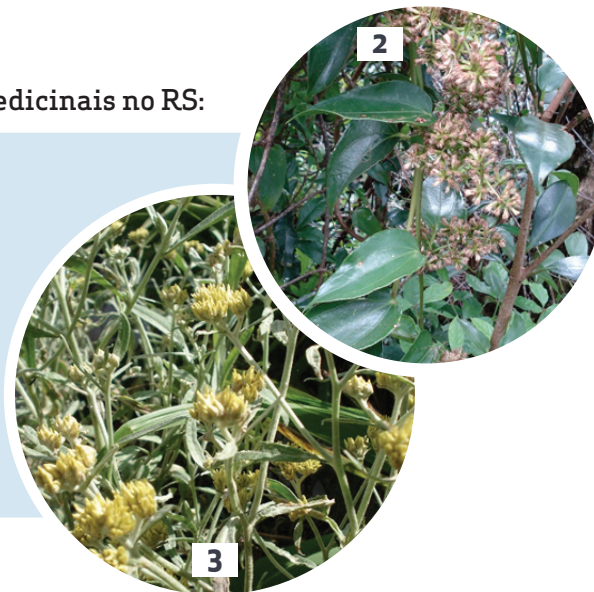
Plantas exóticas frequentemente utilizadas como medicinais no RS:

- Alecrim - *Rosmarinus officinalis* L., Lamiaceae
- Alho - *Allium sativum* L., Alliaceae
- Camomila, maçanilha - *Chamomilla recutita* (L.) Rausch., família Asteraceae (figura 1)
- Erva-doce - *Pimpinella anisum* L., Apiaceae
- Funcho - *Foeniculum vulgare* Mill., Apiaceae
- Menta, hortelã - *Mentha* spp., Lamiaceae



Plantas nativas frequentemente utilizadas como medicinais no RS:

- Carqueja - *Baccharis spp.*, família Asteraceae
- Erva-cidreira, erva-lúisa - *Aloysia citriodora* Palau, família Verbenaceae
- Guaco - *Mikania laevigata* Sch.Bip. ex Baker, família Asteraceae (figura 2)
- Marcela, macela - *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC., família Asteraceae (figura 3)
- Pitangueira - *Eugenia uniflora* L., família Myrtaceae



Diferentes espécies com mesmo nome popular

Várias espécies vegetais são denominadas popularmente pelo mesmo nome no Brasil e utilizadas para a mesma finalidade. Isso acontece porque algumas delas são morfologicamente semelhantes, outras porque apresentam o mesmo cheiro ou o mesmo gosto.

Podemos nos perguntar:

1. Todas as plantas têm os mesmos princípios ativos?
2. Todas causam o mesmo efeito?
3. Algumas plantas podem ter efeito tóxico?



Boldo-do-chile, observar as glândulas proeminentes, características dessa planta.

Vejamos o caso dos Boldos...

O boldo verdadeiro e o mais estudado é o boldo-do-chile, *Peumus boldus* Molina, família Monimiaceae (figura 4). É originário do Chile e é uma árvore que chega até a 15m de altura. Outras espécies arbustivas foram trazidas da África e hoje são muito cultivadas no Brasil: *Plectranthus barbatus* Andrews, conhecido como falso-boldo, boldo e *Plectranthus ornatus* Codd, conhecido como boldo-da-china, boldo-gambá, ambos da família Lamiaceae. Outra espécie arbustiva nativa do Brasil, também é denominada de boldo, oró: *Gymnanthemum amygdalinum* (Delile) Sch. Bip. ex Walp. (= *Vernonia condensata* Baker) da família Asteraceae.

O caso das espinheiras-santa...

A espinheira-santa ou cancorosa, *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek, família Celastraceae (figura 5), é a espécie mais estudada e bastante utilizada no sul do Brasil. Como o nome popular sugere, apresenta espinhos na margem das folhas. Outras espécies morfologicamente semelhantes, ou seja, que também apresentam espinhos na margem foliar, são denominadas pelo mesmo nome popular e mesmo uso: *Jodina rhombifolia*



(Hook. & Arn.) Reissek, família Santalaceae, denominada de cancorosa-de-três-pontas e *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer, família Moraceae, denominada por cincho. A figura 6 ilustra a forma das folhas de espinheira-santa, cincho e da cancorosa-de-três-pontas.

Da esquerda para direita: espinheira-santa, cincho e cancorosa-de-três-pontas. Observar os detalhes das nervuras salientes do cincho e as três pontas da cancorosa-de-três-pontas.



O caso das cidreiras ou ervas-cidreira...

Diferentes espécies são denominadas por cidreira: *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, família Poaceae, também denominada por capim-cidró, capim-santo; *Melissa officinalis* L., família Lamiaceae, também denominada por melissa. Da família Verbenaceae, várias espécies tem esta mesma denominação popular: *Aloysia citriodora* Paláu (figura 7) e *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc., também conhecidas por cidró, erva-lúsa e *Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson, também conhecida por sálvia-da-gripe.



Uso de plantas com nome de medicamentos comerciais

Percebeu-se recentemente uma aculturação em relação ao uso de plantas medicinais. Existem vários exemplos de plantas medicinais que são atualmente denominadas pelo nome de um medicamento comercial. Muitas vezes, nesse processo, o nome popular originalmente empregado para denominá-la é perdido. Exemplos: plantas sendo denominadas por "insulina", "penicilina" e "ampicilina", entre outros. O uso dessas plantas pode gerar risco devido a sua ineficácia e em alguns casos, do seu potencial tóxico.

LEMBRETES

Cuidados necessários

Para utilizar plantas medicinais com segurança, uma série de fatores devem ser considerados como:

O plantio: de preferência em hortas caseiras ou comunitárias, espécies bem identificadas e reconhecidas cientificamente;

A coleta: coletar as plantas que se apresentarem saudáveis e evitar coletas nas margens das estradas/rodovias e junto às plantações que usem defensivos agrícolas;

A preparação preliminar: separação das partes da planta, secagem, higienização adequada, arejamento, não armazenar em geladeira por mais de uma semana. As plantas medicinais podem ser utilizadas frescas ou secas. Para a secagem pode-se deixar a planta secar naturalmente, à sombra.

Plantas medicinais podem ser tóxicas? O que é natural não faz mal?

Os venenos mais tóxicos conhecidos são de origem vegetal. Por exemplo, a cicuta (*Conium maculatum* L., família *Apiaceae*) é uma espécie conhecida desde a Grécia Antiga por suas propriedades tóxicas.

Um exemplo de planta medicinal tóxica é o Confrei (*Symphytum officinale* L., família *Boraginaceae*), recomendada somente para uso externo, pois o uso interno contínuo pode causar danos ao fígado devido à presença dos alcalóides pirrolizidínicos, que são hepatotóxicos. Também se encontram estes alcalóides em plantas da família *Asteraceae*, como na maria-mole (*Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less.) que causa intoxicação aos animais (figura 8).



Plantas tóxicas

Segundo Bochner et al. (2013) as plantas tóxicas são plantas que causam danos à saúde de outros seres vivos pelo simples contato ou pela ingestão de alguma de suas partes. A intoxicação é definida como o resultado da interação entre o agente tóxico e o sistema biológico e a identificação é dada pelo aparecimento de sintomas clínicos ou alterações fisiológicas e bioquímicas. Muitas plantas tóxicas são utilizadas como ornamentais devido ao seu potencial paisagístico, inclusive em escolas, praças públicas, canteiros e jardins de quintais. O fácil acesso a estas plantas contribui com os eventos de intoxicação. Portanto, é fundamental conhecer as plantas que nos cercam.

Acidentes em humanos podem ocorrer de forma direta, provocada por ingestão de partes da planta que apresentam substâncias tóxicas e, indireta, pelo consumo de produtos derivados de animais que consumiram essas partes da planta. Nesse último caso pode ser consequência da criação de animais em áreas livres, sem o manejo de plantas tóxicas, principalmente em ambientes rurais (BOCHNER et al., 2013).

Algumas plantas ornamentais tóxicas cultivadas no Rio Grande do Sul

É comum termos dentro de nossas casas e nos jardins algumas plantas ornamentais da família *Araceae*. São elas as que causam o maior número de casos de acidentes, devido ao contato dos cristais de oxalato de cálcio, em forma de agulhas, com a mucosa da boca: **Comigo-ninguém-pode** (*Dieffenbachia* spp.) (figura 9); **Copo-de-leite** (*Zantedeschia aethiopica* L.

Spreng.); **Costela-de-Adão** (*Monstera deliciosa* Liebm.); **Antúrio** (*Anthurium andraeanum* Linden) (figura 10); **Jiboia** (*Scindapsus aureus* (Linden & André) Engl.); **Caládio, tinhorão** (*Caladium bicolor* Vent.).

Várias espécies da Família *Euphorbiaceae*, características **pela presença de látex branco cáustico, também são frequentemente cultivadas nos nossos jardins: Coroa-de-cristo** (*Euphorbia milii* Des Moulins); **Flor-de-Natal** (*Euphorbia pulcherrima* Willd.); **Avelós** (*Euphorbia tirucalli* L.) e também causam intoxicações.

A Família *Apocynaceae* também apresenta plantas latexcentes (podem apresentar látex branco ou transparente) e a espécie que mais causa acidentes é a **espirradeira** (*Nerium oleander* L.).



LEMBRETES

Centro de Informação Toxicológica - CIT/RS

No Rio Grande do Sul, como em outros estados do Brasil, o **Centro de Informação Toxicológica (CIT/RS)** é vinculado à Secretaria Estadual da Saúde (SES/RS) tem como função assessorar e orienta em caso de acidentes tóxicos, com plantão 24 horas¹

OBSERVAÇÃO

Indicamos aos leitores e interessados que busquem nas referências deste material mais informações sobre plantas medicinais e seus usos e plantas tóxicas.

GLOSSÁRIO:

Agentes patogênicos: organismos microscópios ou não que podem provocar danos à saúde de outros organismos.

Alcalóide: substância química de pH básico (alcalino), composto por nitrogênio, oxigênio, hidrogênio e carbono. Derivado principalmente de plantas, mas pode ser produzido por outros organismos.

Alcalóide pirrolizidínico: substância química orgânica que tem uma ação tóxica e provoca lesões no fígado.

Cáustico: propriedade de substâncias alcalinas que causam queimaduras, irritação e corrosão em tecidos orgânicos como pele e mucosas.

Estudos etnobotânicos: estudos relacionados aos saberes tradicionais sobre o uso das plantas.

Farmacológica: característica de substâncias químicas que interagem com organismos podendo ter ação medicinal ou tóxica sobre esses.

Hepatotóxicos: substâncias que causam lesões e danos ao fígado.

Látex: emulsão produzida por algumas plantas, carregadas de micropartículas diluídas em água. Há substâncias tóxicas no látex como o oxalato de cálcio.

Princípio ativo: substância química com potencial de ação farmacológica, que provoca alterações no funcionamento dos organismos.

Síntese orgânica: é um processo químico onde são elaboradas as moléculas dos organismos vivos, ou seja, as moléculas orgânicas, constituídas principalmente de carbono.

¹ Disponível em: <<http://www.cit.rs.gov.br/>>

Referências Bibliográficas

BOCHENER, R.; FISZON, J.; ASSIS, M. **Plantas tóxicas ao alcance de crianças**: transformando risco em informação. Rio de Janeiro: RioBooks, 2013. 63 p. ISBN-978.85.61556.38.9

BRASIL, Ministério da Saúde. Política Nacional de Fitoterápicos,. Brasília, 2006. 60 p. (Série B: Textos Básicos de Saúde)

DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2002. 604 p.

MATOS, F. J. A. et al. **Plantas tóxicas**: estudos de fitotoxicologia química de plantas brasileiras. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos de Flora, 2011. 247 p. ISBN- 85.86714.37.5

LORENZI, H. e MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil**: nativas e exóticas. 2. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008. 576 p. ISBN- 85.86714.28.3

RIO GRANDE DO SUL. **Centro de Informação Toxicológica**. Disponível em: <<http://www.cit.rs.gov.>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

THE PLANT LIST. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org>>. Acesso em: 01 set. 2014.

Literatura adicional que pode ser consultada

INSTITUTO DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM SAÚDE (ICICT). Disponível em: <<http://www.icict.fiocruz.br/content/livro-aponta-risco-de-plantas-toxicas-em-ambientes-escolares>>. Acesso em: 24 jul. 2014.

VENDRUSCOLO, G.; RATES, S.; MENTZ, L. **Plantas utilizadas como medicinais pelos moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil**. Guia Informativo. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 46 p. ISBN-978.85.907421.0.4

11

ANIMAIS PEÇONHENTOS



Cássia Maciel Duarte
Matheus Kingeski Ferreira
Márcio Borges Martins

Dentre a grande diversidade de espécies da nossa fauna, uma parcela merece atenção especial devido ao seu interesse para a saúde pública: os chamados animais peçonhentos ou venenosos, que possuem substâncias tóxicas variadas e que podem por isso oferecer algum tipo de risco à população. Peçonha ou veneno são quaisquer substâncias capazes de produzir reações prejudiciais ao organismo onde estão atuando, sendo usualmente mecanismos de defesa ou de subjugação de presas. Contudo, a denominação *animais peçonhentos* ou *venenosos* se refere à capacidade de inoculação, ou não, das toxinas produzidas ou armazenadas.

Animais venenosos são aqueles que produzem substâncias tóxicas, mas que não apresentam a capacidade de inoculá-la. Os sapos, por exemplo, assim como todos os demais anfíbios, possuem glândulas de veneno na pele que servem para sua proteção passiva contra predadores (Fig. 1). Apesar de algumas espécies de anfíbios possuírem toxinas potentes em sua pele, a maioria é inofensiva para os humanos. As diferentes categorias de toxinas presentes em nossas espécies de anfíbios não são perigosas quando em contato exclusivo com a pele, mas a ingestão ou o contato com as mucosas podem gerar reações diversas e devem ser evitados. Acidentes podem acontecer com animais domésticos quando estes mordem ou ingerem grandes sapos, rompendo as glândulas e entrando em contato com as toxinas. Nestes casos os envenenamentos podem ser graves.

Já os animais peçonhentos são aqueles que podem inocular suas secreções tóxicas, usualmente de maneira ativa. Para inocular a peçonha esses animais devem estar equipados com estruturas inoculadoras, que podem ser cerdas (lagartas), quelíceras (aranhas), agulhões (escorpiões) ou dentes especiais (serpentes), dependendo do grupo animal e estratégia empregada. Alguns animais podem causar apenas acidentes leves ou moderados, porém outros podem causar acidentes graves e até mesmo letais, como no caso de algumas serpentes peçonhentas. Contudo, apesar dos riscos oferecidos, é fundamental lembrar que as espécies peçonhentas ou venenosas são parte fundamental da nossa diversidade biológica e merecem a mesma proteção que as demais. Uma vez que formam um conjunto de espécies muito diverso, possuem grande importância ecológica na manutenção e funcionamento dos ecossistemas naturais. Mesmo suas toxinas, que os transformam historicamente em grandes vilões, atualmente são o alvo de muitas pesquisas para o desenvolvimento de medicamentos. Toxinas, como as presentes no veneno das jararacas brasileiras, são utilizadas como medicamento para o controle de pressão arterial e já salvaram milhões de pessoas em todo o mundo. Assim, sua conservação não é apenas um sinal de respeito às leis, aos animais e ao meio-ambiente, mas trata-se também de uma visão estratégica de conservação do potencial farmacológico da nossa biodiversidade, que pode salvar muitas vidas.

Visando uma melhor compreensão da diversidade biológica que nos cerca, é extremamente importante conhecer os animais peçonhentos. Tanto as pessoas que correm o risco de cruzar com animais

peçonhentos no seu dia-a-dia, quanto os profissionais da saúde ou os interessados nos estudos desta fauna, poderão ter que lidar com os problemas decorrentes de eventuais acidentes. No Brasil, uma conjunção entre a extensão territorial, a mega-biodiversidade, as características socioeconômicas e o tamanho populacional, faz com que os acidentes de ordem animal assumam grandes proporções. Os casos podem chegar a cerca de 20.000 acidentes com serpentes, 8000 com escorpiões e 4500 com aranhas todos os anos. Apesar disso, o número de casos que evolui para o óbito é muito baixo, sendo inferior a 1% do total de acidentes.

É fundamental destacar também, que a grande maioria dos acidentes com animais peçonhentos poderia ser evitada com o uso de equipamentos de proteção básicos, como botas e luvas. As estatísticas para acidentes com serpentes mostram que 71% das picadas ocorrem no pé ou perna e outros 13% na mão ou antebraço. Além disso, a maioria dos acidentes ocorre durante atividades de trabalho no campo. Portanto, o uso regular de equipamentos de proteção poderia alterar drasticamente a situação observada hoje no Brasil, levando a uma redução significativa dos acidentes e suas consequências. De forma sucinta, apresentaremos a seguir os principais grupos animais de interesse médico e que podem ser encontrados na região da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí e áreas próximas.

Cobras ou Serpentes

No Brasil são conhecidas atualmente 386 espécies de serpentes, divididas em cerca de 10 famílias. Dentre toda essa diversidade, apenas uma pequena parcela pode oferecer algum tipo de risco à população. As famílias Viperidae (30 sp. de jararacas e cascavéis) e Elapidae (32 sp. de cobras-corais verdadeiras) são as mais importantes. No Rio Grande do Sul existem cerca de 80 espécies de serpentes, sendo as jararacas (6 sp.), a cascavel (1 sp.) e as cobras-corais (3 sp.) as mais importantes em termos médicos.

Os termos *cobra* e *serpente* tem uma origem distinta, sendo serpente aplicável a todas espécies e cobra originalmente restrito às najas. Contudo, atualmente no Brasil estes termos são sinônimos na linguagem popular. As serpentes são répteis escamados sem patas, proximamente relacionados aos lagartos. Apresentam uma grande diversidade morfológica e de história natural, o que torna este um dos mais fascinantes grupos de vertebrados predadores conhecidos. Usualmente capturam presas inteiras, de tamanho relativamente grande, usando a constrição ou a imobilização por envenenamento. A grande maioria das espécies de serpentes que ocorrem no Rio Grande do Sul predam vertebrados, como anfíbios, répteis e mamíferos, ou invertebrados, como minhocas, lesmas ou alguns grupos de artrópodes. As serpentes podem ser arborícolas, terrícolas, aquáticas, criptozóicas ou fossórias (vivendo entre o folhicho ou dentro do solo). Como as serpentes são animais ectotérmicos, que dependem do calor do ambiente para regular sua temperatura corporal, a ocorrência dos acidentes ofídicos tem influência de fatores climáticos. Nos períodos mais quentes do ano, no sul do Brasil, as serpentes estão mais ativas e existe um aumento do número de acidentes.

Figura 1: Sapo-cururu (*Rhinella icterica*).

Os anfíbios possuem glândulas de muco e veneno na pele que servem para defesa. Alguns anfíbios, como os sapos, apresentam glândulas grandes, mas o veneno só é liberado se a glândula for rompida, usualmente em alguma tentativa de predação



Foto: MBMartins.

Os acidentes ofídicos ou ofidismo (aqueles causados por serpentes) merecem atenção especial por sua grande frequência e potencial gravidade. Algumas espécies de serpentes desenvolveram um veneno muito poderoso utilizado na defesa e na alimentação, tanto para imobilizar e matar como para digerir as presas. Os venenos das serpentes são misturas muito complexas, formadas por várias substâncias, com predomínio de proteínas que incluem enzimas, toxinas não-enzimáticas e proteínas não-tóxicas. Os compostos são produzidos e armazenados em glândulas localizadas nos lados da cabeça. Muitas espécies produzem secreções tóxicas, mas poucas são capazes de inocular com eficiência o veneno. As jararacas e cascavéis, por exemplo, possuem dentes especiais ocos, que funcionam da mesma maneira que agulhas de injeção como mostra a Fig. 2.

Figura 2: Vista lateral de um crânio e detalhe em corte de um dente inoculador de peçonha altamente especializado visto em serpentes Viperidae, como as jararacas e cascavéis



Fonte: elaborada pelos autores.

Apesar da maioria dos acidentes graves serem causados por serpentes com aparato inoculador especializado (das famílias Elapidae e Viperidae), convém lembrar que outras serpentes também podem picar e algumas podem causar acidentes, caso haja inoculação de peçonha. Devido à diversidade morfológica, comportamental e de ação das toxinas, os casos podem evoluir de maneira muito diversa. Contudo, a grande maioria das espécies é totalmente inofensiva ao homem, seja pela falta de agressividade ou pela pouca efetividade de suas picadas (falta de aparato inoculador ou fraca toxicidade dos venenos).

Os diferentes grupos de serpentes têm venenos com ações e toxicidades distintas, resultando em acidentes com sintomas e periculosidade diferentes, dependendo da espécie de serpente envolvida. Identificar o animal causador do acidente é, portanto, um procedimento importante para definir o tratamento a ser administrado. Os principais grupos de serpentes no Rio Grande do Sul, que podem causar acidentes graves e que apresentam antivenenos específicos são as jararacas (Acidente botrópico), as cascavéis (Acidente crotálico) e as corais-verdadeiras (Acidente elapídico). As demais serpentes não possuem antivenenos específicos e raramente causam acidentes com características importantes.

Acidente botrópico (causado por serpentes do gênero *Bothrops*): As serpentes do gênero *Bothrops* (como a jararaca, cruzeira, urutu e cotiara) são encontradas em todo o território nacional, sendo responsáveis por 90% dos acidentes ofídicos peçonhentos que ocorrem no país (Fig. 3). Apesar do elevado número de acidentes a letalidade é baixa, ficando em torno de 0,4% dos casos. O veneno botrópico apresenta ação proteolítica, mais bem definida como inflamatória aguda,

coagulante e hemorrágica. O soro específico para tratamento de acidentes com serpentes do gênero *Bothrops* é chamado *antibotrópico*. As serpentes deste gênero podem ser reconhecidas pela ausência de guizo na cauda e presença de fosseta loreal (órgão termorreceptor) entre os olhos e as narinas. Geralmente apresentam padrão com séries longitudinais de grandes manchas escuras de formas variadas. Algumas espécies não peçonhentas apresentam padrões semelhantes e são confundidas com jararacas, como é o caso da boipeva, jararaca-da-praia e jararaca-do-banhado (Fig. 4).

Figura 3A: *Bothrops pubescens* (jararaca-pintada)



Foto: MBMartins.

Figura 3B: *Bothrops alternatus* (cruzeira)



Foto: MBMartins.

Figura 3C: *Bothrops jararaca* (jararaca)



Foto: MBMartins

Figura 4A: *Xenodon merremi* (boipeva)



Foto: MBMartins

Figura 4B: *Xenodon dorbignyi* (jararaca-da-praia)



Foto: MBMartins.

Figura 4C: *Mastigodryas bifossatus* (jararaca-do-banhado)



Foto: MBMartins.

Acidente crotálico (causado por serpentes do gênero *Crotalus*): As serpentes do gênero *Crotalus*, conhecidas como cascavéis (Fig. 5), distribuem-se de maneira irregular pelo país. São responsáveis por cerca de 8 % dos acidentes ofídicos registrados no Brasil, podendo representar até 30% dos acidentes em algumas regiões. Não são encontradas em regiões litorâneas e sua ocorrência na Bacia do Gravataí é pouco provável. Apresentam o maior coeficiente de letalidade dentre todos os acidentes ofídicos (1,87%), pela frequência com que evoluem para insuficiência renal aguda. A ação do veneno é hemolítica, miotóxica e neurotóxica. O soro específico para tratamento de acidentes com serpentes do gênero *Crotalus* é chamado *anticrotálico*. As serpentes deste gênero podem ser reconhecidas pela presença de guizo (ou chocalho) na cauda e de fosseta loreal entre os olhos e as narinas.

Figura 5: *Crotalus durissus* (cascavel). Essas serpentes são menos agressivas que as Jararacas e encontram-se geralmente em locais secos. São responsáveis por 11% dos acidentes ofídicos no Rio Grande do Sul



Foto: MBMartins.

Acidente elapídico (causado por serpentes da família Elapidae): Todas as espécies do gênero *Micrurus* (cobras-corais verdadeiras) que ocorrem no sul do Brasil possuem um padrão de colorido muito característico e conspícuo, com anéis corporais em uma combinação de vermelho, branco (ou amarelo) e preto e não apresentam fosseta loreal (Fig. 6A). Cerca de 0,4% dos acidentes por serpentes peçonhentas no Brasil correspondem às corais. O acidente é grave e pode evoluir para insuficiência respiratória aguda, causa de óbito neste tipo de envenenamento. A ação do veneno é predominantemente neurotóxica. O soro específico para tratamento de acidentes com serpentes do gênero *Micrurus* é chamado *antielapídico*. Existem diferentes espécies não-peçonhentas, denominadas de falsas-corais, que mimetizam o padrão das corais verdadeiras (Fig. 6B).

Figura 6A: *Micrurus altirostris* (cobra-coral verdadeira). As corais não possuem fosseta loreal e a coloração do corpo é composta de anéis completos vermelhos, pretos, brancos e amarelos



Foto: MBMartins.

Figura 6B: *Oxyrhopus rhombifer* (cobra-coral falsa). As cobras-corais falsas são inofensivas. Não apresentam anéis completos e no caso de *Oxyrhopus rhombifer*, espécie que ocorre na bacia do Gravataí, o ventre é branco



(Foto: MBMartins).

Além desses três grupos apresentados existem outras serpentes tradicionalmente consideradas *não-peçonhentas*, como algumas espécies dos gêneros *Philodryas* (papa-pintos, cobras-verdes ou cobra-cipó), *Boiruna* (muçuranas) ou *Phalotris* (cabeças-pretas) que têm interesse médico, pois podem induzir eventualmente quadro clínico de envenenamento. Possuem dentes inoculadores na porção posterior da boca e não apresentam fosseta loreal (Fig. 7).

Figura 7A: *Philodryas olfersii* (cobra-cipó).
Serpente arborícola diurna



Foto: MBMartins.

Figura 7B: *Boiruna maculata* (muçurana).
Serpente terrícola de hábitos noturnos



Foto: MBMartins.

Figura 7C: *Phalotris lemniscatus* (cabeça-preta).
Serpente fossória com veneno tóxico



Foto: MBMartins.

Escorpiões (Escorpionismo)

Os acidentes causados por escorpiões ocorrem com frequência e são potencialmente graves em crianças ou idosos. Os venenos dos escorpiões agem sobre os canais de sódio induzindo a despolarização de membranas de células excitáveis. A maioria dos acidentes ocorre em meses quentes e chuvosos. O Brasil possui cerca de 90 sp. de escorpiões distribuídos em quatro famílias, sendo que os escorpiões de importância médica pertencem ao gênero *Tityus*, que é o mais rico em espécies, representando cerca de 60% da fauna escorpiônica neotropical. A letalidade dos acidentes é de cerca de 0,6%, e os óbitos têm sido associados, com maior frequência, a acidentes causados por *T. serrulatus*, ocorrendo mais comumente em crianças menores de 14 anos.

Figura 8: *Tityus uruguayensis* (escorpião-amarelo). Espécie nativa do Rio Grande do Sul, possuindo hábito noturno, abrigando-se sob pedras e madeiras durante o dia



Foto: Leandro Malta Borges.

Os escorpiões inoculam o veneno pelo aguilhão, localizado no último segmento da cauda. São animais carnívoros, alimentam-se principalmente de insetos, como baratas e grilos. Com hábitos noturnos, durante o dia estão sob pedras, troncos, entulhos, telhas ou tijolos. Alguns escorpiões como *Bothriurus bonariensis* (o escorpião-preto), são muito encontrados no RS (Fig. 9) e seu veneno possui baixa toxicidade, porém podem causar dor local e manifestações de hipersensibilidade, podendo o acidente ser assintomático. O tratamento é sintomático com analgésicos e anti-histamínicos.

Aranhas (Araneísmo)

A grande maioria das aranhas não apresenta importância médica, sendo que no Brasil são apenas três gêneros que oferecem perigo, a aranha-marrom (*Loxosceles*), a armadeira (*Phoneutria*) e a viúva-negra (*Latrodectus*). As aranhas caranguejeiras e as tarântulas, apesar de muito comuns, não causam envenenamento. As espécies que fazem teia áreas geométricas, muitas encontradas dentro das casas, também não oferecem perigo. As aranhas possuem quelíceras utilizadas para inoculação do veneno.

O *Loxoscelismo* (acidente por aranha marrom) tem sido descrito em vários continentes e corresponde à forma mais grave de araneísmo no Brasil. O acidente atinge mais comumente adultos, com discreto predomínio em mulheres, ocorrendo geralmente no interior das residências. A aranha marrom (Fig. 10) provoca acidentes apenas quando comprimida; deste modo, é comum o acidente ocorrer enquanto o indivíduo está dormindo ou se vestindo, sendo o tronco, abdome, coxa e braço os locais de picada mais comuns. O veneno das aranhas-marrons causa dermonecrose e eventualmente hemólise intravascular. Alguns casos podem gerar lesões que necessitam de cirurgia reparadora para acelerar o processo de cicatrização. O soro específico é chamado *antiloaxoscélico*.

Os acidentes com armadeiras (Fig. 11) raramente evoluem com complicações mais graves, porém a picada é extremamente dolorosa e

Figura 9: *Bothriurus bonariensis* (escorpiões-pretos). Espécie inofensiva muito comum no Rio Grande do Sul



Foto: Natália Dallagnol Vargas.

Figura 10: *Loxosceles intermedia* (aranha-marrom). Aranha não agressiva, vivendo principalmente em cascas de árvores e no interior das residências



Foto: Ricardo Ott.

Figura 11: *Phoneutria nigriventer* (aranha armadeira). Aranha muito agressiva, com hábitos vespertinos e noturnos. São encontradas em bananeiras, folhagens, entre madeira e pedras empilhadas e no interior de residências



Foto: Ricardo Ott.

de instalação rápida e picadas em crianças podem apresentar complicações sistêmicas. O soro indicado em casos graves é chamado *anti-aracnídico*.

Os acidentes com viúvas-negras (Fig.12), apesar de potencialmente graves, são raros e usualmente no Brasil não evoluem para complicações mais sérias, não tendo sido relatado nenhum óbito. Dor aguda no local da picada e sensação de queimadura são sintomas usuais da picada de viúvas-negras. O soro específico é o *anti-Latrodectus*.

Lepidópteros (Lepidopterismo)

A Ordem Lepidoptera conta com mais de

150.000 espécies, sendo que somente algumas são de interesse médico no Brasil. A maior causa dos acidentes é por contato com lagartas de vários gêneros que possuem cerdas pontiagudas contendo as glândulas do veneno. É comum o acidente ocorrer quando a pessoa encosta a mão nas árvores onde habitam as lagartas. O acidente é relativamente benigno na grande maioria dos casos. O contato leva a dor em queimação local, com inchaço e vermelhidão discretos. Somente o gênero *Lonomia*, mais comum nas áreas florestadas do norte do Rio Grande do Sul, pode causar envenenamento com hemorragias à distância e complicações como insuficiência renal.

Recomendações Gerais

No Brasil pouquíssimos acidentes por envenenamento animal levam a óbito, entretanto, é importante o deslocamento imediato para um hospital. Não é aconselhada a ingestão de medicamentos que limitem a manifestação das toxinas, pois desta forma o diagnóstico pode ser prejudicado. Quando possível é aconselhável levar o animal responsável pelo acidente ao hospital para a identificação deste. Essa é uma medida que pode melhorar o tratamento já que os soros são específicos e eficazes para cada espécie. Os soros antipeçonhentos no Brasil são produzidos pelo Instituto Butantan (São Paulo), Fundação Ezequiel Dias (Minas Gerais) e Instituto Vital Brasil (Rio de Janeiro). Toda a produção é comprada pelo Ministério da Saúde que distribui para todo o país, por meio das Secretarias de Estado de Saúde. Assim, o soro está disponível em serviços de saúde e é oferecido gratuitamente aos acidentados.

Medidas preventivas. Apesar da baixa frequência de óbitos os tratamentos podem ser relativamente longos e dolorosos, assim o melhor remédio é a prevenção. Quando se deslocar em áreas potenciais, como campos, matas e ao mexer em entulhos é aconselhável usar equipamentos de segurança nas regiões com maior incidência de picadas: pés, pernas, mãos e braços. Deve-se usar botas de couro ou borracha de cano alto e luvas longas de raspa de couro. Além disso fechar buracos de muros e frestas de portas, vedar soleiras de portas com rolos de areia ou rodos de borracha, colocar telas nos ralos das pias ou tanques, consertar rodapés soltos e colocar telas nas janelas, manter jardins e quintais limpos, evitar o acúmulo de entulhos, folhas secas, lixo doméstico, material de construção nas proximidades das casas e sacudir roupas e sapatos antes de usá-los são algumas medidas preventivas muito eficientes.

Primeiros socorros. Em caso de acidentes com animais peçonhentos ou venenosos no estado do Rio Grande do Sul, além do deslocamento imediato para o hospital mais perto, é altamente recomendado entrar em contato com o **Centro de Informação Toxicológica (CIT/**

Figura 12: *Latrodectus mirabilis* (viúva-negra)



Foto: Leandro Malta Borges.

RS) através do telefone **0800 721 3000**. O CIT/RS é uma unidade pública de telemedicina da Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde (FEPPS), vinculada a Secretaria Estadual da Saúde, especializada em fornecer informações de urgência para auxiliar profissionais de saúde no diagnóstico e tratamento das exposições tóxicas, além de orientar a população em geral na prevenção desses acidentes.

Em caso de acidentes as recomendações gerais fornecidas pelo CIT/RS são:

O que fazer?

- Lave o local da picada com água e sabão;
- Mantenha a vítima sentada ou deitada para não favorecer a circulação do veneno. Se a picada for na perna ou no braço, mantenha-os em posição mais elevada;
- Leve a vítima ao serviço de saúde mais próximo para que possa receber atendimento;
- Encaminhe o paciente para atendimento médico;
- Ligue para o CIT/RS – 0800 721 3000;
- Se possível e com total segurança, capture o animal que causou o acidente (e acondicione em recipiente seguro) ou tire fotografias para auxiliar na sua identificação e acelerar o processo de diagnóstico e tratamento. Se não for possível, não arrisque a sua segurança, pois o diagnóstico ainda poderá ser feito com base nos sintomas e em exames laboratoriais e clínicos.

O que não fazer?

- Não amarre o local da picada (garrote). Este procedimento pode impedir a circulação podendo causar necrose;
- Não corte o local da ferida;
- Não aplique folhas, pó de café ou terra sobre a ferida;
- Não dê bebidas alcoólicas ou fumo para a vítima!

Se quiser saber mais sobre estes animais, consulte as referências sugeridas abaixo. Existem livros e manuais que podem auxiliar os interessados e os profissionais da saúde.

Agradecimentos:

Os autores são gratos ao biólogo Miguel Machado do laboratório de aracnologia da PUCRS pelo auxílio durante a confecção do capítulo. Aos autores das fotos: Dr. Ricardo Ott, da FZBRS e Leandro Malta Borges, do laboratório de Biologia Evolutiva da UFSM.

Referências Bibliográficas

CARDOSO, J. L. C et al. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Sarvier; FAPESP, 2003. 468 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos**. Brasília: MS/FUNASA, 2001.

Páginas da Internet recomendadas:

CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA DO RIO GRANDE DO SUL (CIT/RS). Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<http://www.cit.rs.gov.br/>>. Acesso em: 24.mar.2015.

INSTITUTO BUTANTAN. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.butantan.gov.br/>>. Acesso em: 24.03.2015.24.03.2015.

Teresinha Guerra
Beatriz Barros Aydos
Roberto Ely da Fonseca
Cecília Schüller Nin
André Osorio Rosa

“A criação de uma área protegida é uma confissão de suicídio. Uma sociedade que precisa proteger a natureza de si mesma não pode estar certa.”

José Lutzemberger

Figura 1: Pôr do Sol no Refúgio de Vida Silvestre do Banhado dos Pachecos



Foto: Fábio Melo.

Desde os primórdios da história, nós, humanos, causamos impactos na natureza. Antigamente, esses eram em menor escala, mas, principalmente após a Revolução Industrial, adquiriram grandes proporções. Os reflexos disso são facilmente percebidos nos dias de hoje, quando ouvimos falar no aumento do aquecimento global, na perda de habitats, nas extinções, no aumento do desmatamento e outros impactos causados pela ação humana (COELHO et al., 2006).

Por outro lado, existem também muitas ações para a conservação do planeta em que vivemos. Embora já existisse certa conscientização ambiental no Brasil desde muito tempo atrás, a década de noventa foi um marco, com conferências como a ECO-92, realizada no Rio de Janeiro. Resultou na Convenção da Diversidade Biológica (CDB), tratado internacional para a conservação da biodiversidade. A partir daí se desenvolveram muitas das políticas ambientais no nosso país, entre elas a regulamentação das Áreas Protegidas, um dos principais objetivos citados na CDB.

O esforço de conservação mundial tem avançado muito nos últimos anos. Em 1985, apenas 3,5% do território mundial estavam protegidos. Em 2009, 12,8% dos territórios estavam demarcados para proteger a natureza, incluindo os próprios seres humanos dos impactos de um crescimento urbano desordenado, expansão agrícola, poluição, desmatamento e ocupações irregulares, entre outros fatores (IPEA, 2009, JENKINS; JOPPA, 2009). Uma das principais razões para esse aumento, no Brasil, foi a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), pela aprovação da Lei Federal n.º 9.985, de 18 jul. 2000, que será bastante abordada neste capítulo, pois é, hoje, o principal instrumento para a proteção de áreas no Brasil.

Figura 2: Ocupação humana próxima ao Rio Gravataí



Foto: Patrícia Gonçalves Pereira.

Afinal, o que são Áreas Protegidas?

De acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), área protegida é definida como:

uma área com limites geográficos definidos e reconhecidos, cujo intuito, manejo e gestão buscam atingir a conservação da natureza, de seus serviços ecossistêmicos e valores culturais associados de forma duradoura, por meios legais ou outros meios efetivos. (IUCN, 1994).

Na legislação brasileira não há um conceito único para área protegida, sendo um termo utilizado em diferentes contextos e com significados específicos. O Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) engloba áreas protegidas cujo propósito é a proteção da biodiversidade, ecossistemas e paisagem, chamadas *Unidades de Conservação (UC)*, em conjunto com os *Territórios de Ocupação Tradicional*, ou seja, Terras Indígenas e Territórios Remanescentes de Quilombos (BRASIL, 2006). São também consideradas áreas protegidas, por exemplo, as Áreas de Preservação Permanente (APPs), as Reservas Legais e os Corredores Ecológicos.

As Unidades de Conservação

A criação e implantação de Unidades de Conservação é uma das principais estratégias de *conservação da natureza*. Elas são gerenciadas seguindo a Lei Federal n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e estabeleceu critérios e normas para a criação dessas áreas protegidas, além das categorias e atribuições de cada unidade.

Sobre a lei: O SNUC define unidade de conservação como “*espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção*”.

O SNUC foi criado para que as UC próximas ou contíguas sejam planejadas e administradas de forma integrada e participativa, incluindo também as respectivas *zonas de amortecimento* e os *corredores ecológicos* e compatibilizando as diferentes atividades de preservação da biodiversidade, a valorização da biodiversidade, o uso sustentável dos recursos naturais e a restauração e recuperação dos ecossistemas. Para que, além de conservar ecossistemas e biodiversidade, propiciem uma efetiva melhora na qualidade de vida das populações locais.

Para que uma Unidade de Conservação cumpra seus objetivos, é preciso que ela seja implantada e corretamente manejada, sendo o *Plano de Manejo* uma ferramenta indispensável. A Lei considera a importância da gestão participativa, pois prevê que cada Unidade de Conservação tenha seu Conselho (*deliberativo* ou *consultivo*, dependendo da categoria da UC). (BRASIL, 2000)

As Unidades de Conservação têm a função de preservar o patrimônio biológico, garantir o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e ainda propiciar às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis, promover a educação ambiental, o contato harmônico com a natureza, o lazer e a pesquisa científica. (IPEA, 2009).

Entre os benefícios do estabelecimento de Unidades de Conservação, podemos destacar a conservação dos solos, a regulação do regime hídrico e a manutenção das condições climáticas, fatores

esses que têm, por exemplo, impacto direto na produtividade agropecuária e na qualidade de vida, principalmente nas áreas no entorno das unidades (IPEA, 2009).

As Unidades de Conservação de ordem federal são administradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e as das esferas municipais e estaduais, pelos Sistemas Estaduais e Municipais de Unidades de Conservação. As Unidades de Conservação são divididas em dois grandes grupos pelo SNUC: as unidades de conservação de *Proteção Integral* e as unidades de conservação de *Uso Sustentável*.

As unidades de conservação de *Proteção Integral* têm como principal objetivo a preservação da natureza, ou seja, manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o *uso indireto dos recursos naturais*.

Além da preservação, tem como objetivo a realização de pesquisas e educação ambiental. De maneira geral, são permitidos usos como: recreação, turismo ecológico, pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, que podem variar de acordo com a categoria de unidade de conservação. São elas: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (ou Estadual, ou Natural Municipal), Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre.

Figura 3: Trilha para interpretação ambiental no Refúgio de Vida Silvestre



Foto: Caroline Guedes da Silva.

Cada unidade de conservação de Proteção Integral deve dispor de um Conselho Consultivo, constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil, proprietários de terras e populações tradicionais residentes, permitindo assim, a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão dessas Unidades de Conservação.

As unidades de conservação de *Uso Sustentável* apresentam como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais e

também disciplinar o processo de ocupação dessas áreas. São elas: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional (ou Estadual, ou Municipal), Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural. Essas unidades de conservação compreendem desde territórios exclusivos para populações tradicionais consolidarem um manejo sustentável de baixo impacto, até áreas extensas e já urbanizadas. Dentro delas pode existir atividade industrial, agropecuária e, até mesmo cidades, desde que respeitadas as normas e restrições estipuladas e desde que devidamente licenciadas.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) divide as unidades de conservação em seis classes, de acordo com os usos permitidos segundo o SNUC, representados na tabela:

Classes e usos permitidos das UC.

Classe e usos permitidos	Usos principais	Categoria de Manejo
Classe 1- pesquisa científica e educação ambiental	Desenvolvimento de pesquisas e atividades de educação ambiental	Reserva Biológica e Estação Ecológica
Classe 2- pesquisa científica, educação ambiental e visitação pública	Turismo em contato com a natureza	Parques e Reservas Particulares do Patrimônio Natural
Classe 3- Produção florestal, pesquisa científica e visitação	Produção florestal	Florestas Nacionais e Estaduais
Classe 4- Extrativismo, pesquisa científica e visitação	Extrativismo por populações tradicionais	Reservas Extrativistas
Classe 5- Agricultura de baixo impacto, pesquisa científica, visitação, produção florestal e extrativismo	Áreas públicas e privadas onde a produção agrícola e pecuária é compatibilizada com os objetivos da UC	Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Refúgio de Vida Silvestre e Monumento Natural
Classe 6- Agropecuária, atividade industrial e núcleo populacional urbano e rural	Terras públicas e particulares com usos variáveis, visando a um ordenamento territorial sustentável	Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico.

Adaptada de DAP/SBF/MMA, 2009.

Por que a Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí tem tantas Unidades de Conservação?

A região da bacia do rio Gravataí é de fundamental importância ecológica, econômica, social e científica. Além de representar uma região de transição entre os *biomas da Mata Atlântica* e do *Pampa*, tem dois ecossistemas marcantes: os banhados e os rios, principalmente o próprio rio Gravataí.

As Unidades de Conservação da região protegem, principalmente, os banhados, o nosso termo regional para designar as zonas úmidas, regiões que durante muito tempo foram consideradas ambientes insalubres e improdutivos, que deveriam ser drenados ou aterrados para a expansão urbana ou agrícola (CARVALHO E OZORIO, 2007). Hoje em dia já há uma maior preocupação com esses ambientes tão frágeis, que resultaram em algumas ações para sua conservação, como, por exemplo, a Convenção de Ramsar, realizada no Irã, em 1971, e que resultou em acordo mundial para a proteção de zonas úmidas, do qual o Brasil participa desde 1993.

O banhado é um ecossistema de extrema importância, porque fornece serviços ecológicos para espécies da fauna, da flora e também para as populações humanas, entre eles: *habitat* para espécies de fauna e flora (principalmente aves migratórias), regulação do regime hídrico (já que armazenam água, contêm inundações, permitem recarga de aquíferos subterrâneos e purificam água dos rios),

estabilização de zonas costeiras e também do clima, mitigando até alguns impactos de mudanças climáticas (MALTCHIK, 2003, CARVALHO E OZORIO, 2007).

A proximidade com a capital do estado e a intensa urbanização da bacia hidrográfica do rio Gravataí têm provocado impactos significativos na região, principalmente pela ocupação humana. As principais ameaças aos banhados correspondem à expansão agrícola, principalmente do arroz irrigado, a ocupação urbana, os aterros e o despejo de resíduos domésticos, agrícolas e industriais (BURGER, 2000) causando mudanças na dinâmica dos rios, períodos de escassez de água ou grandes inundações nas cidades.

Figura 4: Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, com urbanização ao fundo



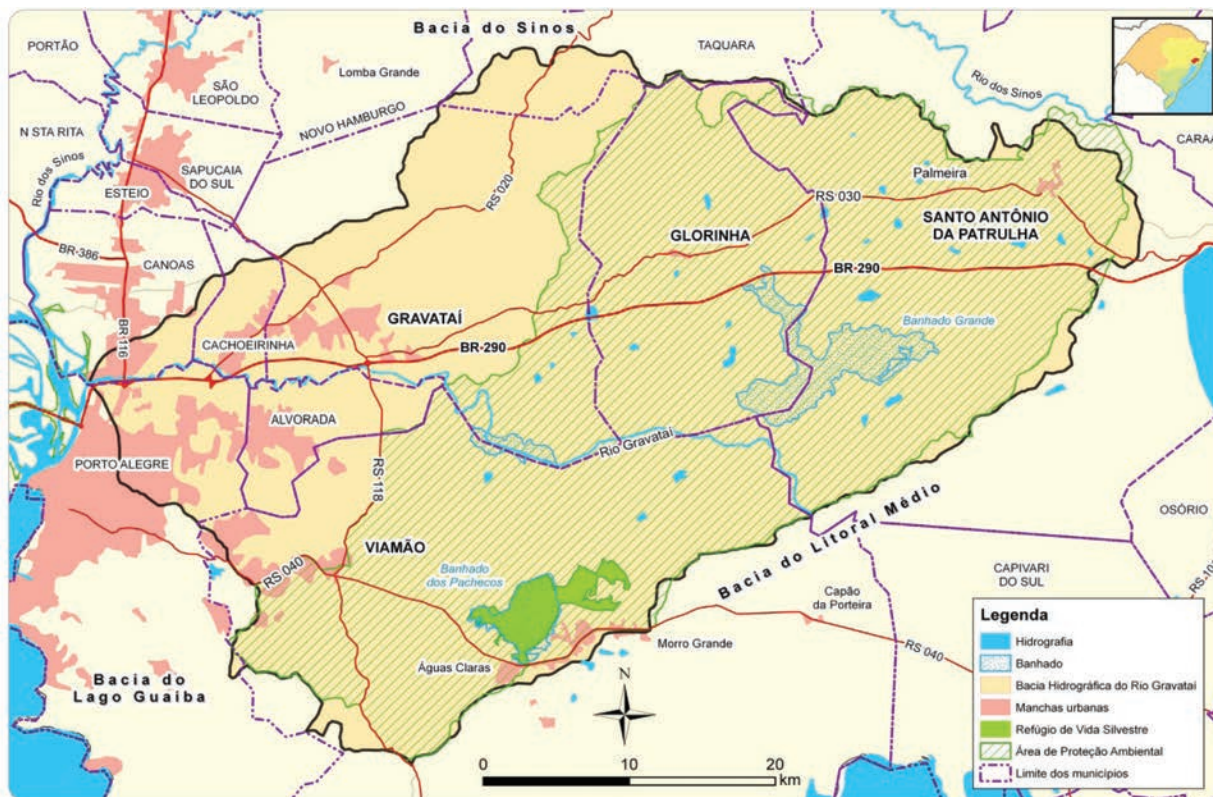
Foto: André Osorio Rosa.

A criação de Unidades de Conservação visa incentivar políticas ambientais tanto estaduais como municipais para a preservação desses ecossistemas, buscando melhoria da qualidade ambiental a nível ecológico como para os seres humanos e a continuidade dos serviços ambientais para as futuras gerações nas áreas urbanas e rurais.

Unidades de Conservação na Bacia do Gravataí

Na região da bacia do Gravataí, existem, atualmente, oito Unidades de Conservação, segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Gravataí (RIO GRANDE DO SUL, 2013):

Figura 5: Mapa da bacia hidrográfica do Gravataí com as principais Unidades de Conservação



Fonte: Labgeo/UFRGS

Área de Proteção Ambiental (APA) do Delta do Jacuí

Com uma área de 22.826,39 hectares, também em área de transição entre os biomas pampa e mata atlântica, está localizada nos municípios de Eldorado do Sul, Nova Santa Rita, Triunfo, Charqueadas, Canoas e Porto Alegre. Apresenta regiões de influência fluvial, ecossistemas de banhados, restingas e floresta estacional decidual, ambientes que permitem a ocorrência de uma rica fauna e flora fortemente associadas aos ecossistemas aquáticos.

APA Fazenda Guajuviras

Situada e pertencente ao município de Canoas, tem área aproximada de 558,4580 hectares. Foi criada em 2005, com a finalidade proteger, em especial, os ecossistemas de banhados, restingas e floresta estacional decidual. Seus principais objetivos são conservar a biodiversidade, garantir a qualidade dos recursos hídricos, preservar matas ciliares, e manutenção de processos naturais pela adequação das atividades humanas às características ambientais da área, além de garantir a conservação do conjunto paisagístico (CANOAS, 2005).

Parque Natural Municipal Dr. Tancredo Neves

Com área de aproximadamente vinte hectares, localiza-se no bairro Granja Esperança do município de Cachoeirinha. Tem como principal objetivo a sensibilização da comunidade e a proteção do meio ambiente, e desenvolve projetos junto à comunidade, permitindo o contato e a integração da população com a área natural para estimular a preservação e conservação ambiental. Permite a visita da população em locais apropriados (CACHOEIRINHA, 2012).

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)

Área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica (BRASIL, 2000). É a única categoria cuja implantação é de iniciativa do proprietário. Um dos objetivos do SNUC, representado pelas RPPN, é incentivar as populações locais e as organizações privadas a estabelecerem e administrarem unidades de conservação dentro do sistema nacional. Na bacia hidrográfica do rio Gravataí existem três RPPN, todas localizadas no município de Viamão: RPPN Farroupilha, com 9,98 hectares, RPPN Reserva Particular Professor Delmar Harry dos Reis, de 10 hectares e RPPN Chácara Sananduva, de 3 hectares.

Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande (APABG)

Foi criada em 1998. Possui uma área aproximada de 137.000 hectares, sendo cerca de 36% no município de Viamão, 33 % em Santo Antônio da Patrulha, 24 % em Glorinha e 7% em Gravataí. A Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande abrange parte do Pampa e da Mata Atlântica, pois é região limítrofe entre os dois biomas brasileiros que abrangem o Rio Grande do Sul. Por ser uma unidade de conservação que tem como principal característica a presença de banhados, há uma forte ocorrência de vegetação adaptada à vida aquática, como o próprio banhado e as restingas, e toda uma fauna associada.

A Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande ocupa cerca de 2/3 da bacia hidrográfica do rio Gravataí. Os banhados formadores desse rio estão no interior da unidade de conservação, sendo eles: o Banhado Grande, nos municípios de Gravataí e Glorinha, o Banhado do Chico Lomã, nos municípios de Santo Antônio da Patrulha e Viamão, e o Banhado dos Pachecos, no município de Viamão, zonas de maior ocorrência de vida silvestre da região. Esses banhados originalmente formavam o complexo Banhado Grande, que por ações humanas está hoje muito fragmentado.

Figura 6: APA do Banhado Grande, em Santo Antônio da Patrulha



Foto: Beatriz Barros Aydos.

Atualmente a área de proteção ambiental do Banhado Grande conta com um Conselho Deliberativo e está em processo de convênio com a Fundação Zoobotânica (FZB) para elaboração do Plano de Manejo. O Conselho Deliberativo está em atividade desde sua implantação em 2009, sendo composto por trinta e duas vagas das mais variadas representações do setor público municipal, estadual e federal, e privado produtivo, organizações não governamentais e associações de moradores.

Uma das suas maiores ameaças é o uso intensivo das áreas úmidas para atividades de irrigação, principalmente a cultura do arroz. Outra ameaça preocupante é o processo erosivo no banhado Chico Lomã e no trecho canalizado do rio Gravataí, impacto que tem se agravado fortemente nos últimos anos. Outra atividade que merece atenção é a exploração mineral, que tem ocorrido sem que se considerem os seus efeitos cumulativos e sinérgicos. Além disso, há recorrentes ocorrências de caça e pesca, tendo em vista que é proibida a pesca com rede e espinhel no interior da APABG, principalmente na várzea do rio Gravataí e banhado Chico Lomã.

Figura 7: Veste-amarela (*Xanthopsar flavus*), espécie ameaçada de extinção, símbolo da APA



Foto: André Osorio Rosa.

Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos

É uma unidade de conservação de Proteção Integral, ou seja, onde deve ser garantida a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferências humanas. Foi criada em 24 de abril de 2002 e está localizada dentro da APA do Banhado Grande. Apresenta uma área de 2.543,47 hectares, situando-se na proximidade da rodovia RS-040, na localidade de Águas Claras,

município de Viamão. A unidade de conservação tem como objetivos a proteção integral dos seus ecossistemas e dos exemplares da flora local e da fauna silvestre residente ou migratória, especialmente de espécies e comunidades relacionadas às áreas úmidas, a conservação das nascentes formadoras do rio Gravataí, apoio à realização de estudos e pesquisas científicas e realização de programas de educação ambiental. Os ecossistemas estão relacionados ao bioma Pampa, sendo o Refúgio de Vida Silvestre conhecido por sua representativa área de banhado, que leva o nome de Banhado dos Pachecos. Essa área protegida realmente faz jus ao nome, tendo em vista que em seus ambientes naturais se refugia grande riqueza de plantas e animais silvestres, incluindo-se muitas espécies ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. Nos ambientes de banhado encontram-se importantes nascentes formadores do rio Gravataí, entre elas a nascente Águas Claras, e áreas de fundamental importância para o abrigo da fauna residente e migratória. Pela avifauna que abriga, o Refúgio pode ser apontado como uma das áreas de grande importância para conservação de aves no Rio Grande do Sul, contando com várias espécies migratórias e ameaçadas de extinção, que utilizam a área como abrigo, alimentação e local de nidificação. Também cabe destacar que o Banhado dos Pachecos é considerado uma área de importância para a conservação de aves no Brasil (IBA), segundo critérios globais adotados pela *Bird Life*. O Banhado dos Pachecos também abriga a última população do cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) no Rio Grande do Sul. O Refúgio de Vida Silvestre, por se tratar de uma unidade de conservação de proteção integral e possuir como ambiente principal o ecossistema de banhado, representa uma área de fundamental importância para a conservação dessa espécie no Rio Grande do Sul.

Figura 8: Tuco-tuco (*Ctenomys lami*), roedor endêmico da região



Foto: André Osorio Rosa.

Figura 9: Cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) no Banhado dos Pachecos



Foto: André Osorio Rosa.

Originalmente, o complexo do Banhado Grande, do qual faz parte o Banhado dos Pachecos, constituía-se de uma extensa planície alagada que se prolongava entre os municípios de Viamão, Gravataí e Santo Antônio da Patrulha. Gradativamente, esta área foi sendo substituída por áreas agrícolas ou de ocupação humana, resultando na conseqüente introdução de espécies domésticas exóticas e perda de espécies nativas. Nos dias de hoje, a pressão antrópica ainda é uma grande ameaça a esta área natural.

A unidade de conservação é formada por uma área de terras cedidas pelo Instituto Nacional de Reforma Agrária (INCRA) à Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA), através de um termo de Cessão de Uso. No seu entorno encontra-se o assentamento Filhos de Sepé, o maior do Estado, que juntamente com fazendas, condomínios e pequenas vilas, fazem divisas com a unidade de conservação. O assentamento cobre a maior parte do entorno do Refúgio de Vida Silvestre. A convivência entre o assentamento e a unidade de conservação é tranquila, ao contrário da época em que o assentamento foi criado, em 1998. Hoje em dia, a maioria dos moradores do assentamento reconhece a importância de preservação e, sobretudo, o fato da área possuir a última população de cervo-do-pantanal do Estado. As cobranças realizadas às famílias do assentamento foram maiores pela sua localização, junto a uma unidade de proteção integral, mas a conscientização foi se firmando ao longo do tempo.

O assentamento, com sua produção exclusivamente orgânica representa, hoje, mais uma oportunidade do que um problema. Outras propriedades rurais estabelecidas na Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande e nas proximidades do Refúgio de Vida Silvestre, por exemplo, podem promover agressões maiores ao meio ambiente através das pulverizações aéreas e desvios de cursos d'água, embora não sejam tão visadas como a área do assentamento.

Figura 10: Refúgio de Vida Silvestre do Banhado dos Pachecos, em Viamão



Foto: Sammer Maravilha Chagas Gilio Dias.

Demais Áreas Protegidas

As Áreas de Preservação Permanente (APP), as Reservas Legais e os Corredores Ecológicos apresentam uma função estratégica de conectividade entre fragmentos naturais e as próprias áreas protegidas. Os dois primeiros estão regulamentados pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei n.º 12.651, de 2012), que substituiu o antigo Código Florestal, enquanto os corredores são normatizados pela própria Lei n.º 9.985, de 2000, o SNUC.

Área de Preservação Permanente (APP)

Uma APP é definida como:

área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Diferentemente das unidades de conservação, que permitem uso, indireto ou sustentável, as APP são áreas especialmente protegidas, onde é proibido construir, plantar ou explorar atividade econômica, ou seja, áreas intocáveis. Somente o acesso para obtenção de água e realização de atividades de baixo impacto é permitido. São, entre outros, as matas ciliares, cuja largura varia de acordo com a largura do rio ou lago, as restingas e manguezais, as encostas com declividade superior a 45°, os topos de morros, montes, montanhas e serras e as áreas acima de 1.800 metros de altitude, com qualquer vegetação obedecendo a Lei n.º 12.651.

Figura 11: Importância das APPs



Fonte: Senado. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>

As matas ciliares têm um papel muito importante na natureza, ou seja, regulam fluxo de água nos cursos hídricos e também no lençol freático, mantêm a qualidade da água, pois agem como “filtros”, reduzindo a entrada de partículas poluentes (como fertilizantes e agrotóxicos nos rios) e promovendo a absorção de nutrientes. Também protegem as margens contra a erosão e fornecem abrigo e alimento para muitas espécies, funcionando como importantes corredores ecológicos para os animais e plantas, integrando os fragmentos de mata existentes na região (LIMA E ZÁKIA, 2004, CASTRO et al., 2012).

Figura 12: Mata ciliar no arroio Chico Lomã.



Foto: Beatriz Barros Aydos.

As áreas de morros e encostas são cruciais para evitar a erosão e o deslizamento de terras, que, no campo causam *assoreamento* dos rios e inutilização de grandes áreas de terra, e em zonas mais urbanizadas, muitas vezes, são responsáveis até por tragédias em época de chuvas. (O ECO, 2013, MENEZES, 2011).

Reserva Legal

A Reserva Legal é considerada:

área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. (BRASIL, 2012).

Todo imóvel rural deve manter, além da APP, outra área da propriedade com cobertura de vegetação nativa. Na maioria dos casos, essa área deve corresponder a 20% do imóvel, mas na Amazônia e no Cerrado esses percentuais aumentam. Nessa área, é proibida a supressão total da vegetação, alteração do uso do solo. É permitida a extração de produtos não madeireiros (frutos, folhas, sementes, etc.), se não apresentar risco à sobrevivência de indivíduos ou espécies, e a exploração comercial, desde que aprovada pelo órgão responsável. A Reserva Legal é fundamental para conter

o desmatamento e a pressão agropecuária e tem como principal objetivo preservar a biodiversidade local, em compatibilidade com o desenvolvimento econômico das populações humanas (O ECO, 2013).

Corredores Ecológicos

São faixas de vegetação que ligam diferentes fragmentos florestais e/ou Unidades de Conservação. Possibilitam a passagem da fauna, facilitando as trocas genéticas, dispersão de sementes, a polinização, o aumento na distribuição de espécies animais e vegetais e a recolonização de áreas degradadas, bem como o aumento da cobertura vegetal. Os corredores, na prática, podem ser áreas de mata ciliar, pequenas manchas florestais ou outras áreas de preservação, desde que mantenham características apropriadas para a passagem da fauna.

Considerações Finais

Com a perda de espaços naturais, a criação de Áreas Protegidas, em todas as suas categorias, desempenha importantes papéis na conservação do ambiente. Existem normas que asseguram a conservação desses lugares, mas não devemos pensar que são espaços intocáveis, onde não é possível a entrada ou permanência de pessoas. A presença humana é, até mesmo, incentivada por lei, seja por meio de atividades de educação ambiental, atividades de pesquisa ou mesmo com passeios e turismo ecológico, desde que com as devidas restrições. Também existem áreas nas quais a ação humana deve ser a menor possível e, nesses casos, devemos respeitar essas limitações. O cuidado com esses espaços cabe a todos nós, desde os moradores do entorno ou de dentro das Unidades de Conservação até os usuários dos recursos naturais. É importante lembrar, sempre, que o ser humano faz parte da natureza como qualquer animal ou planta, e que nossas ações, sejam elas boas ou ruins, têm impacto direto no ambiente em que vivemos.

Estar em contato com a natureza é bom e também ajuda – e muito – na educação ambiental, pois quando convivemos com esses ambientes, em geral, há maior sensibilização e a percepção de que são bens públicos, e que por isso, também nos pertencem e têm uma enorme importância em nossas vidas. Para que a educação ambiental seja algo além de simples aquisição de conhecimentos, é muito importante que as escolas estabeleçam um entrosamento com o ambiente no qual está inserida e seus parques, lugares históricos, centros culturais ou unidades de conservação, entre outros. Quando uma visita não for possível, deve-se estimular esse contato com convites para a participação na escola de pessoas vinculadas a esses espaços, já que a defesa de um meio ambiente com qualidade de vida é tarefa de todos nós.

GLOSSÁRIO:

Áreas úmidas: pantanais e superfícies terrestres cobertas de forma periódica por águas, cobertas originalmente por florestas ou outras formas de vegetação adaptadas à inundação.

Bioma Mata Atlântica: presente no norte do Rio Grande do Sul,, apresenta principalmente ecossistemas florestais.

Bioma Pampa: no sul do Rio Grande do Sul, são os Campos Sulinos, vegetação predominantemente campestre (gramíneas, herbáceas e algumas árvores).

Conselho consultivo: Similar ao conselho deliberativo, mas sem poder de decisão. Possui poder de opinião e emissão de pareceres, ou seja, auxilia o gestor na tomada de decisão que envolva a UC e sua zona de amortecimento.

Conselho deliberativo: É o espaço legalmente constituído de valorização, discussão, negociação, deliberação e gestão da UC e sua área de influência referente a questões sociais, econômicas, culturais e ambientais, ou seja, com poder de decisão nas questões que envolvam a gestão da UC.

Conservação da natureza: manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.

Diversidade biológica: a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

Recurso ambiental: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

Plano de manejo: É o documento técnico mediante o qual se estabelece o zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais. O Plano de Manejo deve abranger a área da Unidade de Conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas. Na sua elaboração, será assegurada a ampla participação da população residente, que se dá, geralmente, através dos Conselhos.

Preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais.

Uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais.

Uso direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais.

Uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

Várzea de inundação ou planície de inundação: áreas marginais a cursos d'água sujeitas a enchentes e inundações periódicas

Zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz; a partir do zoneamento da área e respeitando suas características sociais e ambientais, é permitido realizar atividades que fomentam o desenvolvimento social, econômico e científico, tanto local quanto nacional.

Zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a Unidade. Ela deve ser determinada no Plano de Manejo. No RS, Unidades de Conservação sem Plano de Manejo devem respeitar a exigência de autorização para licenciamentos no raio de dez quilômetros ao redor dos seus limites. As Áreas de Proteção Ambiental e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural são exceções, pois não possuem ZA.

Referências Bibliográficas

Artigos científicos:

BURGER, M. I. **Situação e ações prioritárias para conservação de banhados e áreas úmidas da Zona Costeira**, 2000. Disponível em: <<http://www.unisinos.br/nupe/arquivos/banhados.pdf>> Acesso em: 8 set. 2014.

CARVALHO, Aline Beatriz Pacheco; OZORIO, Carla Penna. Avaliação sobre os banhados do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v. 1, n. 2, pp. 83-95, 2007.

COELHO, Jorge; GOUVEIA, Valdiney; MILFONT, Taciano. Valores humanos como explicadores de atitudes ambientais e intenção de comportamento pró-ambientais. **Psicologia em estudo**, Maringá, v. 11, n. 1, pp. 199-207, jan.-abr. 2006.

GURGEL, Helen C. et al. Unidades de Conservação e o falso dilema entre conservação e desenvolvimento. In: OLIVEIRA, Carlos Wagner de Albuquerque (Org.). **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**. Instituto de Pesquisas Aplicadas (IPEA). Brasil, v. 3, pp. 109-119. dez. 2009. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/240/_arquivos/boletim_ipea_uc_desenvolvimento_dez_09_240.pdf> Acesso em: 4 set. 2014.

JENKINS, Clinton; JOPPA, Lucas. Expansion of the global terrestrial protected area system. **Biological Conservation**, s.l., v. 142, n. 10, 2009.

Leis, Decretos e Documentos Oficiais:

BRASIL. Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o artigo 225, § 1.º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília (DF), 19 jul. 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>

_____. Decreto n.º 5.758, de 13 de abril de 2001. Institui o Plano Estratégico de Áreas Protegidas – PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília (DF), 17 abr. 2006. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5758.htm>

_____. Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.ºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília (DF), 25 de maio de 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5758.htm>

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção da Diversidade Biológica**. Biodiversidade, n. 1. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/cdbport_72.pdf> Acesso em: 10 ag. 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Convenção de Ramsar**, Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/205/_arquivos/convencao_ramsar_205.pdf> Acesso em: 11 set. 2014.

CACHOEIRINHA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Plano de Manejo Parque Natural Municipal Doutor Tancredo de Almeida Neves**. Disponível em: <<http://www.cachoeirinha.rs.gov.br/portal/index.php/parque-tancredo-neves>> Acesso em: 11 set. 2014

CANOAS. Decreto n.º 801, de 11 de novembro de 2005. Regulamenta a lei n.º 4.984/05, de 1.º de junho de 2005, que criou a área de proteção ambiental no Parque Municipal Fazenda Guajuviras. Disponível em:

<<http://c-mara-municipal-de-canoas.jusbrasil.com.br/legislacao/911369/decreto-801-05>> Acesso em: 16 out. 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Departamento de Recursos Hídricos. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí – Relatório Final**. Porto Alegre, 2013.

Livros:

CASTRO, Dilton de Castro; MELLO Ricardo Silva Pereira; POESTER, Gabriel Collares (Org.). **Práticas para restauração da mata ciliar**. Porto Alegre : Catarse – Coletivo de Comunicação, 2012. Disponível em: <http://www.onganama.org.br/pesquisas/Livros/Livro_Praticas_Restauracao_Mata_Ciliar.pdf> Acesso em: 10 set. 2014.

O ECO. O que é uma Área de Preservação Permanente? s.l., Dicionário Ambiental. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27468-o-que-e-uma-area-de-preservacao-permanente>>. Acesso em: 11 set. 2014.

_____. O que são Unidades de Conservação? s.l., Especial. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/especial/27099-o-que-sao-unidades-de-conservacao>> Acesso em: 11 set. 2014.

_____. O que é o SNUC? s.l., Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28223-o-que-e-o-snuc>>. Acesso em: 11 set. 2014.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **Guidelines for Protected Area Management Categories**. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 1994. Disponível em: <<https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/1994-007-En.pdf>>

LIMA, Walter de Paula & ZAKIA, Maria José Britto. Hidrologia de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; LEITÃO-FILHO, Hermógenes de Freitas. (Org.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed., São Paulo: EdUSP/Fapesp, 2004. pp. 33-44

MALTCHIK, Leonardo. **Áreas úmidas: importância, inventários e classificação**. São Leopoldo: Unisinos, 2003. 79 p.

Artigos de Internet:

MENEZES, Pedro da Cunha. APP e Reserva Legal não são a mesma coisa. **O Eco**. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/blog-palmilhando/25037-app-e-reserva-legal-nao-sao-a-mesma-coisa>> Acesso em: 8 out. 2014.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. A ONU e o Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente>>. Acesso em 11 set. 2014.

Usos permitidos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/ usos-permitidos>> Acesso em: 14 jul. 2014.

Referências Bibliográficas:

Artigos Científicos e Documentos Técnicos:

O ECO. O que é Reserva Legal. S.l., s.d. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27492-o-que-e-reserva-legal>>

MEDEIROS, Rodrigo. Evolução das Tipologias e Categorias de Áreas Protegidas no Brasil. **Ambiente e Sociedade**. S.l., ano 3, v. 9, n. 1, jan.-jun., 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v9n1/a03v9n1.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2014.

____; YOUNG, Carlos (Org.). **Contribuição das Unidades de Conservação Brasileiras para a Economia Nacional. Relatório Final.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/240/_arquivos/relatorio_final_contribuio_uc_para_a_economia_nacional_reduzido_240.pdf>. Acesso em: 11 set. 2014.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. A ONU e o Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente>>. Acesso em 11 set. 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto Estadual n.º 34.256, de 02 de abril de 1992. Cria o Sistema Estadual de Unidades de Conservação e dá outras providências.

SCHENINI, Pedro; COSTA, Alexandre; CASARIN, Vanessa. **Unidades de Conservação:** aspectos históricos e sua evolução. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 2004, Florianópolis., Florianópolis, 2004. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/cea/PedroCarlosS.pdf>> Acesso em 11 set. 2014

Artigos Internet:

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. Categorias de UCs. S.l., s.d. Disponível em: <<http://uc.socioambiental.org/o-snuc/categorias-de-ucs>>. Acesso em 11 set. 2014.

____. Quadro Comparativo das Categorias de UC. Disponível em: <<http://uc.socioambiental.org/o-snuc/quadro-comparativo-das-categorias>>. Acesso em: 11 set. 2014.

____. CONSELHOS Gestores. S.l., s.d. Disponível em: <<http://uc.socioambiental.org/gest%C3%A3o/conse-lhos-gestores>>

____. O QUE são Áreas Protegidas? Disponível em <<http://uc.socioambiental.org/introducao/o-que-sao-a-reas-protegidas>>. Acesso em: 11 set. 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual de Meio Ambiente. **Unidades de Conservação.** Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=174> Acesso em: 12 jul. 2014.



Paulo Robinson da Silva Samuel
Kely Boscato Pereira
Vilma Cardoso da Silva

Introdução

A água é um recurso natural de grande importância para a vida, por ser um recurso finito, e, com uso inadequado pelo homem, sérios problemas ambientais estão degradando este recurso precioso, que direta ou indiretamente vai interferir em outros setores.

A partir dos anos 70, alguns organismos internacionais, preocupados com as questões ambientais apontam a necessidade de uma nova concepção em relação ao ambiente por parte da sociedade e dos governos. Em 1972 é lançado o relatório “Os Limites do Crescimento” pelo Clube de Roma, com o intuito de paralisar o crescimento populacional, assim como o capital industrial. Em 1983, foi criada a comissão da ONU que levanta os grandes problemas ambientais e sugere estratégias para preservação do ambiente, tendo como resultado o Relatório de Brundtland, que aponta um desenvolvimento econômico respeitando a justiça social e a preservação do ambiental.

A gestão dos recursos hídricos no Brasil inicia com a aprovação do Decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934, que instituiu o Código das Águas e que tinha a água somente para geração de energia elétrica. Na ocasião o órgão responsável pelo gerenciamento das águas era o Departamento Nacional de Pesquisa Mineral – DNPM, que foi incorporado pelo Ministério de Minas e Energia – MME, em 1986, e o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE assume a Coordenação de Recursos Hídricos (RUBBO, 2004).

No Brasil, em 1983, realizado em Brasília, o Seminário Internacional de Gestão de Recursos Hídricos, precursor dos debates relativos a este tema, deu início a diversos encontros nacionais de órgãos gestores de recursos hídricos (BRASIL, 2012a).

Em 1992, a Conferência de Dublin identificou graves problemas relacionados à disposição hídrica e estabeleceu princípios para a gestão sustentável da água. Ainda em 92, é realizada a Rio-92, onde 170 países reforçam os princípios de Dublin e aprovam uma agenda mínima de preservação e recuperação do meio ambiente, a Agenda 21 (BRASIL, 2012a).

Em 1997, foi criada a Lei Federal dos Recursos Hídricos n.º 9.433, chamada Lei das Águas, que define o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, prevendo a criação de Comitês de Bacias Hidrográficas. A partir desta data, o Ministério do Meio Ambiente, através da Secretaria de Recursos Hídricos, passa a ser o órgão gestor dos recursos hídricos.

Com a evolução destes movimentos, os estados brasileiros passam a discutir e fundamentar suas leis para a gestão dos recursos hídricos.

O Rio Grande do Sul através da Lei Estadual 10.350/94, mesmo antes da implantação da Lei Federal n.º 9433/97, instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, e cria o primeiro Comitê

de Bacia, Comitê Sinos, em 1988 e em 1989 através do decreto n.º 33.125, de 15/02/1989, alterado pelo decreto n.º 43.425, de 28/10/04 cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí para o gerenciamento das águas nesta bacia.

A área da bacia hidrográfica do rio Gravataí possui muitos conflitos de usos, causados pelo crescimento populacional desordenado, pelo uso inadequado das indústrias e pelas más práticas agrícolas, principalmente pelas lavouras de arroz, que provocam problemas de quantidade e qualidade da água. (RUBBO, 2004)

Cabe salientar que a Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado Grande, composta pelos banhados dos Pachecos, do Chico Lomã e Grande, que formam o Sistema Banhado Grande, localizada na bacia hidrográfica do Rio Gravataí é considerada a maior área úmida do Rio Grande do Sul e a maior fonte alimentadora do Rio Gravataí, por apresentar uma grande biodiversidade (SANTO ANTONIO DA PATRULHA, 2012).

Instrumentos Legais

Política Nacional de Recursos Hídricos – LEI 9433/97

A Constituição Federal define a União à instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Para atender este princípio constitucional, foi promulgada a Lei Federal n.º 9.433 de 1997 (BRASIL, 1997). Esta Lei, denominada “Lei das Águas”, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos com objetivo de assegurar a necessária disponibilidade de água, a utilização racional e a integrada dos recursos hídricos e a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos.

Os princípios desta política são:

- a) a água é um bem de domínio público;
- b) a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- c) em situações de escassez, o uso prioritário da água é o consumo e a dessedentação de animais;
- d) a gestão dos recursos hídricos deve promover o uso múltiplo das águas;
- e) a bacia hidrográfica é a unidade territorial para a gestão dos Recursos Hídricos;
- f) a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos são:

- g) os planos de recursos hídricos;
- h) o enquadramento dos corpos de água em classes de uso;
- i) a outorga dos direitos de uso da água;
- j) a cobrança pelo uso da água;
- k) o sistema nacional de informações sobre recursos hídricos.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); a Agência Nacional de Águas (ANA); os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; os Comitês de Bacias Hidrográficas, os órgãos e as entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos são integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Resolução CONAMA 357/05

A Resolução Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) 357 de 2005, promulgada em 17 de março de 2005, revoga a Resolução CONAMA 20/86 e: “Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, entre outras providências”.

Entre suas considerações é importante ressaltar que o enquadramento dos corpos hídricos não deve ser baseado no seu estado atual, mas sim no nível que deveriam estar para atender às necessidades dos usuários. Isto significa que os rios brasileiros devem ser reclassificados (BRASIL, 2005).

De acordo com a Resolução CONAMA 357, as águas doces devem ser classificadas em classe especial, classes 1, 2, 3 e 4 (figura1), sendo que as águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigentes, desde que este não prejudique a qualidade da água, e atendidos outros requisitos pertinentes. A classe especial é a mais restritiva e Classe 4 é a menos restritiva (BRASIL, 2005).

O enquadramento da Resolução 357/05 é específico para a classificação das águas superficiais. Os padrões de qualidade das águas determinados por esta resolução estabelecem limites individuais para cada substância em cada classe (figura 1). Os órgãos estaduais ou municipais responsáveis pelas diretrizes do meio ambiente em cada estado ou município no Brasil podem aplicar os mesmos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA, complementar, ou estabelecer padrões mais restritivos.

Figura 1: Classes de Uso das Águas Superficiais Resolução 357/05 do CONAMA

ÁGUA DOCE	
TIPOS DE USOS	
Classe Especial	a) Abastecimento para consumo humano com desinfecção; b) Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; c) Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação e proteção integral
Classe 1	a) Abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) Proteção das comunidades aquáticas; c) Recreação de contato primário (conforme Resolução Conama 274/2000); d) Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo que sejam ingeridas cruas, sem remoção de película; e) Proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas
Classe 2	a) Abastecimento para consumo humano após tratamento convencional; b) Proteção das comunidades aquáticas; c) Recreação de contato primário (conforme Resolução Conama 274/2000); d) Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer com os quais o público possa vir a ter contato direto; e) Aquicultura e atividade de pesca
Classe 3	a) Abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; b) Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) Pesca amadora; d) Recreação de contato secundário; e) Dessedentação de animais
Classe 4	a) Navegação; b) Harmonia paisagística.

Fonte: Adaptado da Resolução do CONAMA 357/2005.

Lei Estadual n.º 10.350/94

Em 30 de dezembro de 1994, foi sancionada e entrou em vigor a Lei n.º 10.350/94, a “Lei das Águas” do Rio Grande do Sul, regulamentando o artigo 171 da Constituição Estadual, através da instituição do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, este sistema é composto pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), pelo Departamento de Recursos Hídricos (DRH), pelos Comitês de Gerenciamento de Bacias hidrográficas (CBHs), pelas Agências de bacias de Região Hidrográficas e pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEPAM).

Este Sistema instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos que tem por objetivo promover a harmonização entre os múltiplos e competitivos usos da água de modo a: priorizar o abastecimento público; combater os efeitos adversos das enchentes, estiagens e da erosão do solo; impedir a degradação e promover a melhoria de qualidade e o aumento da capacidade de suprimento dos corpos de água, superficiais e subterrâneos (RIO GRANDE DO SUL, 1994).

Os princípios desta política são:

- a) todas as utilizações dos recursos hídricos que afetam a disponibilidade qualitativa ou quantitativa ficam sujeitas à previa aprovação pelo Estado;
- b) a bacia hidrográfica é a unidade territorial para a gestão dos recursos hídricos;
- c) os benefícios e os custos da utilização da água devem ser socializados através de uma gestão estatal, considerando a participação dos indivíduos e das comunidades afetadas;
- d) as diversas utilizações da água serão cobradas a fim de financiar as intervenções necessárias, à proteção dos recursos hídricos, e incentivar o uso racional d’água;
- e) o Estado deve divulgar à sociedade, periodicamente, relatórios sobre o estado quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos.

Os instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos são divididos em:

- a) Instrumentos de planejamento: Plano estadual de recursos hídricos; Enquadramento dos mananciais em classe de uso e Plano de bacia hidrográfica;
- b) Instrumentos de gestão: Outorga dos direitos de uso da água; Agências de bacias e Cobrança pelo uso da água.

Instrumentos de Planejamento

Plano Estadual de Recurso Hídricos

O Plano Estadual de Recursos Hídricos é um instrumento previsto pela Lei Estadual 10.350/94 e “tem como objetivo definir diretrizes, programas e ações prioritárias para assegurar os usos múltiplos, o controle, a conservação, a recuperação e a proteção dos Recursos Hídricos” e seu horizonte de planejamento deve ser não inferior a doze anos e com atualizações periódica. Para a construção deste plano, há um processo com a participação de vários segmentos relacionados com as questões hídricas. (RIO GRANDE DO SUL, 1994).

Enquadramento

O enquadramento é um instrumento de planejamento, que visa indicar as metas de qualidade das águas a ser alcançadas em uma bacia hidrográfica, em um determinado período, ou em que classe de qualidade de água deverá esta BH permanecer para atender às necessidades de uso definidas pela sociedade. Conforme a Lei n.º 9.433/1997, o enquadramento deve ser estabelecido pelo CNRH ou pelos Conselhos Estaduais, mediante proposta apresentada pela Agência de Bacia Hidrográfica e aprovado pelo respectivo Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica (BRASIL, 2006).

o direito de uso de recursos hídricos por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato, este ato administrativo é publicado no diário oficial do outorgante. A outorga de direito de uso dos recursos hídricos deve ser solicitada por todos que usam ou pretendem usar os recursos hídricos (BRASIL, 2012b).

Compete aos Comitês de Bacia propor aos Conselhos de Recursos Hídricos os usos que não necessitam ser outorgados. Enquanto não houver essa definição, as entidades públicas outorgantes podem definir, de acordo com o domínio do corpo hídrico, os usos que não deverão ser outorgados. Estes usos devem ser cadastrados junto à autoridade outorgante.

Agências de Bacias

As agências de bacias são órgãos da administração indireta do Estado. Entre as suas atribuições estão o apoio técnico ao Sistema de Recurso Hídrico, principalmente aos Comitês e ao Departamento de Recursos Hídricos (DRH). Competem as agências a realização de estudos técnicos necessários, a análise e emissão de pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança do uso d'água e encaminhá-los à instituição responsável pela administração destes recursos, a elaboração do plano de bacia, o enquadramento dos corpos hídricos dentre outras. Cabe às agências a operação dos mecanismos de gestão dos recursos hídricos, bem como a arrecadação e aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, conforme o plano de cada bacia.

Cobrança

A Cobrança é um instrumento de gestão estabelecido pela Lei Federal 9433/97, e no Rio Grande do Sul pela Lei Estadual 10.350/94.

Os objetivos da cobrança são: dar ao usuário uma indicação do real valor da água; incentivar o uso racional da água e obter recursos financeiros para recuperação das bacias hidrográficas do País” (BRASIL, 2013).

No Rio grande do Sul, a cobrança ainda não foi estabelecida, sendo que para a sua efetivação é preciso à implantação das agências de bacias. Futuramente, conforme a lei 10.350/94, teremos três agências de bacias, uma para região hidrográfica do Uruguai, do Guaíba e do Litoral.

Este tipo de cobrança não é um imposto e sim, o pagamento pelo uso de um bem público, a água. Cabe salientar, que para a composição do valor econômico a ser pago pela retirada de água bruta, deverá haver consultas públicas com os diversos usuários da água, a sociedade civil e o poder público, através dos Comitês de Bacias Hidrográficas. Este colegiado é quem define o valor a ser cobrado pelo uso da água e, para a sua execução deverá ter a homologação do Conselho de Recursos Hídricos. Todos os recursos arrecadados pela cobrança do uso da água, dentro da bacia hidrográfica, são destinados para recuperação da mesma conforme as ações constantes no Plano de Bacia. (BRASIL, 2013)

A Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí

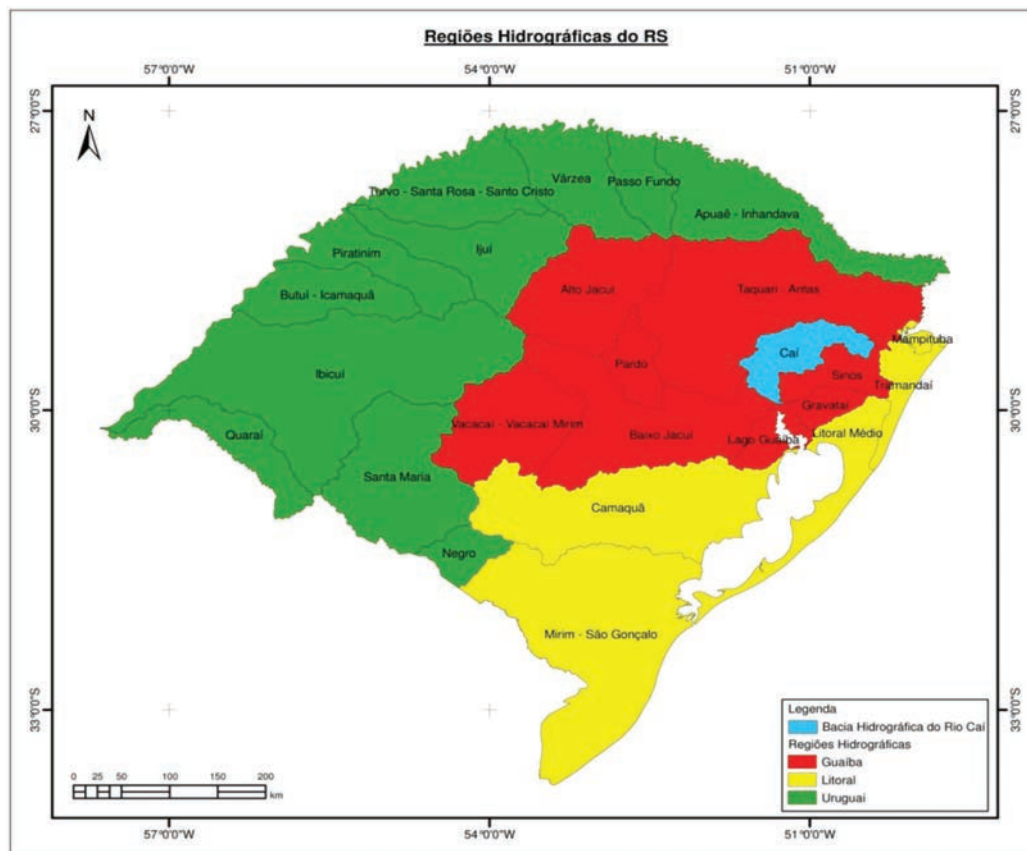
Regiões Hidrográficas

O Rio Grande do Sul, através do Conselho de Recursos Hídricos, foi subdividido em três regiões hidrográficas: a Região Hidrográfica da bacia do Rio Uruguai, a Região Hidrográfica da bacia do Guaíba e a Região Hidrográfica das bacias Litorâneas (Figura 03).

A Região Hidrográfica do Guaíba é composta por nove bacias hidrográficas: Caí, Gravataí, Sinos, Taquari-Antas, Baixo Jacuí, Pardo, Vacacaí-Vacacaí Mirim, Alto Jacuí e Lago Guaíba. Esta região hidrográfica, com área de 84.751,48 Km² (equivalente a 30% da área geográfica do RS), abrange os mais importantes núcleos industriais e concentra aproximadamente 6.884.253

habitantes, o equivalente a 70% da população do RS, distribuída em 257 municípios, incluindo a região metropolitana de Porto Alegre (RIO GRANDE DO SUL, 2008).

Figura 03: Regiões Hidrográficas



Fonte: Baseado no Plano Estadual de Recursos Hídricos (2008).

Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí

A Bacia Hidrográfica do rio Gravataí (G010) (Figura 04) limita-se ao norte com a bacia do Sinos (G020), a leste e a sul pela Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas, e a oeste pela bacia do Lago Guaíba (G080). Numa forma parcial ou total, esta bacia hidrográfica abrange nove municípios da região metropolitana de Porto Alegre, inclusive a capital, destacamos, também, Alvorada, Canoas, Cachoeirinha, Gravataí, Glorinha, Santo Antônio da Patrulha, Taquara e Viamão. O rio Gravataí, atualmente tem uma extensão de 100 km, com as suas nascentes no município de Santo Antônio da Patrulha, e a sua foz no lago Guaíba, na região metropolitana de Porto Alegre. Os principais afluentes do rio Gravataí são os arroios Brigadeiro, Barnabé, Demétrio, Pinto, Passo Grande, Miraguaia, Venturosa, Veadinho e Chico Lomã, na sua margem direita e na margem esquerda os arroios Alexandrina, Passo dos Negros, Águas Belas, Feijó, Sarandi e Areia.

A bacia hidrográfica do rio Gravataí possui uma área de 2.020 km², o que representa 2,4% do território estadual. Estima-se que a população residente na bacia hidrográfica do rio Gravataí seja de 1.255.730 habitantes, considerando população urbana e rural.(RIO GRANDE DO SUL, 2012).

Disponibilidade Hídrica e Usos da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí

Os conflitos vinculados à utilização das águas do rio Gravataí, estão diretamente relacionados à multiplicidade dos usos e ao aumento da demanda, através de condicionantes naturais e antrópicos como a contaminação, desperdício, acréscimo de demanda e redução do potencial natural de fornecimento. Dessa forma, a gestão dos recursos hídricos é o instrumento fundamental para regularizar e orientar o uso da água. Dentro dos mecanismos de gestão, uma das ferramentas mais utilizadas atualmente no Brasil é o sistema de outorgas, que propõe a compatibilização entre a totalidade das demandas em uma bacia hidrográfica e os volumes de oferta de água, de forma a garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos. (RIO GRANDE DO SUL, 2012)

O regime hidrológico do rio Gravataí, é bastante complexo e desfavorável no que diz respeito ao aporte de água, pois recebe água das chuvas que alimentam as vertentes formadoras de pequenos arroios (BRASIL, 1985). Não havendo nenhum afluente que possa lhe proporcionar um aporte significativo de água, juntamente com ventos do sul que represam as águas do Guaíba e ondas de cheia de seus maiores afluentes os rios Jacuí e Sinos provocam um escoamento muito lento de suas águas e constantes inversões de fluxo (UFRGS, 2002).

Estas características de regime hídrico, pertencentes somente à Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, mostra que o comportamento deste regime hídrico é muito peculiar (BRASIL, 1985).

Usos da Água

O rio Gravataí é a principal alavanca para o desenvolvimento de toda a região, deste manancial hídrico é realizada a captação de água para o abastecimento público de aproximadamente 650 mil pessoas (RIO GRANDE DO SUL, 2012).

Devido ao desenvolvimento econômico, os usos dos recursos hídricos tem se intensificado para melhor uso desse recurso através da Resolução CRH n.º 92/2011 estabeleceu-se os condicionantes para a retirada de água na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, dado pela aprovação do acordo de retiradas de água considerando a condição prevista de escassez na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí e a necessidade de compatibilizar todos os usos da água na bacia hidrográfica.

Os usos predominantes das águas são para o abastecimento público e para a irrigação de lavouras de arroz, servindo também como corpo receptor de grande carga de despejos domésticos e industriais.

Os usos da água podem ser divididos em três classes:

- **Infraestrutura social:** refere-se aos usos gerais disponíveis para a sociedade nos quais a água entra como bem de consumo final.
- **Agricultura, florestamento e aquicultura:** usos da água como bem de consumo intermediário visando à criação de condições ambientais adequadas para o desenvolvimento de espécies animais ou vegetais de interesse para a sociedade. Este interesse pode ser de ordem econômica, ambiental, etc.
- **Indústria:** usos em atividades de processamento industrial e energético nos quais a água entra como bem de consumo intermediário. (RIO GRANDE DO SUL, 2012).

Sua utilização é dada como consuntivo e não-consuntivo, onde:

- 'Consuntivo' é caracterizado pela quantidade de água retirada da bacia hidrográfica, sendo que esta não retorna imediatamente no mesmo local, nem na mesma quantidade, de onde foi captada, causando por consequência, diminuição da disponibilidade hídrica a jusante.

Alguns exemplos de usos consuntivos existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí são: abastecimento urbano, abastecimento de populações rurais, usos industriais, irrigação de arroz e criação animal.

- Os usos 'não-consuntivos' compreendem as atividades que fazem uso dos mananciais, sem, alterar significativamente a sua disponibilidade hídrica. (RIO GRANDE DO SUL, 2012).

Os conflitos de uso das águas podem ser classificados como:

- Conflitos de destinação de uso: a água é utilizada para destinações para outras atividades que não foram estabelecidas mediante a legislação, que as reservariam para o atendimento de demandas sociais, ambientais e econômicas. Por exemplo, a retirada de água de reserva ecológica para a irrigação.
- Conflitos de disponibilidade qualitativa: essa situação ocorre no uso de águas em rios poluídos.
- Conflitos de disponibilidade quantitativa: esse conflito ocorre devido a esgotamento de água em uma região devido ao uso intensivo. Exemplo: o uso interrompido de água para irrigação impedindo outro usuário de captá-la. Este conflito pode ocorrer também entre dois usos 'não-consuntivos'. Exemplo: operação de hidrelétrica estabelecendo flutuações nos níveis de água acarretando prejuízos à navegação. (RIO GRANDE DO SUL, 2012).

À medida que diminui a disponibilidade hídrica, as atividades dos usuários de água em uma bacia hidrográfica tornam-se competitivas. A forma proporciona sustentabilidade e o equilíbrio dos recursos hídricos através da Lei n.º 9.433/97 e ela se dá por meio da instância de decisão local que são os Comitês de Bacia Hidrográfica.

Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Gravatahy

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são organismos colegiados que fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e existem no Brasil desde 1988. A composição diversificada e democrática dos Comitês contribui para que todos os setores da sociedade com interesse sobre a água na bacia tenham representação e poder de decisão sobre sua gestão. Os membros que compõem o colegiado são escolhidos entre seus pares, sejam eles dos diversos setores usuários de água, das organizações da sociedade civil ou dos poderes públicos.

Suas principais competências são: aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia; arbitrar conflitos pelo uso da água, em primeira instância administrativa; estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água; entre outros.

O Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí foi criado em 1989 através do decreto n.º 33.125, de 15/02/1989 e alterado pelo decreto n.º 43.425, de 28 out. 04, sendo o segundo Comitê de Bacia do Estado do Rio Grande do Sul. O Comitê Gravatahy foi o primeiro Comitê do Estado do Rio Grande do Sul a ter seu Plano de Bacia elaborado e aprovado, contendo todas as etapas do planejamento sendo elas: diagnóstico, cenários futuros e plano de ações. Os investimentos para implantação do Plano de Bacia do Rio Gravataí, no período de 2012 a 2016, devem ficar na ordem de oitenta milhões de reais para ações de controle de poluição da água, através de obras de saneamento em áreas urbanas e rurais da Bacia.

Além disso, o Plano apresenta diretrizes para implementação e consolidação dos instrumentos legais de gestão dos recursos hídricos.

Considerações Finais

Diante do apresentado, é importante mencionar que a gestão por bacias hidrográficas tem se intensificado a cada dia, visto que, antes da Lei Estadual n.º 10350/94 havia somente três comitês de bacia implantados e, atualmente, temos vinte cinco comitês atuando com plenitude no Rio Grande do Sul.

Partindo do exposto neste artigo, pode-se considerar que a água, sendo um recurso precioso e finito, precisamos do envolvimento de todos os usuários e somente através da educação ambiental, base da sensibilização para a preservação e conscientização dos recursos hídricos, deverá ter uma solução viável para o controle da degradação no Planeta Terra.

GLOSSÁRIO:

Bacia hidrográfica: é uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída. A bacia hidrográfica compõe-se de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório (TUCCI, 1997).

Afluente: Nome dado ao curso d'água que deságua ou desemboca em um rio maior ou em um lago. Tem como sinônimo: TRIBUTÁRIO.

Recursos hídricos: são as águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso de região ou bacia.¹

1 Cf.: <<http://meumundosustentavel.com/eco-glossario/recursos-hidricos/>>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Cadernos de capacitação em recursos hídricos**. Brasília, DF, 2012a. v. 2., 2012b. v. 3.

_____. **Cobrança pelo uso de recursos hídricos no Brasil**: informativo 2012. - Brasília: ANA, 2013.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama n.º 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria dos Recursos Hídricos. Plano Nacional de Recursos Hídricos. **Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil**. Brasília, DF, 2006. v. 1.

_____. Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1.º da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, 1997.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988.

_____. Departamento Nacional de Obras e Saneamento (1985) **Planejamento Integrado dos Recursos Hídricos da Bacia do rio Gravataí**. Projeto de coordenação técnica Brasil-Alemanha. Estudos integrados de bacias hidrográficas.

RIO GRANDE DO SUL. Lei n.º 10.350, de 30 de dezembro de 1994. Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos. Porto Alegre, RS, 1994.

_____. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Departamento de Recursos Hídricos. **Plano da Bacia do Rio Caí**. Porto Alegre, RS, 2008.

_____. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Departamento de Recursos Hídricos. **Plano da Bacia do Rio Gravataí**. Porto Alegre, RS, 2012.

RUBBO, M. **Análise do potencial hidrogeológico do aquífero cenozóico da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, RS**. Porto Alegre: UFRGS/IPH, 2004.

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA. Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente. Departamento de Meio Ambiente. **Projeto de Monitoramento Ambiental do Banhado do Chico-Lomã, APA do Banhado Grande**. Santo Antônio da Patrulha, RS, 2012.

UFRGS, Instituto de Pesquisas Hidráulicas (2002). **Identificação das alternativas possíveis e prováveis para regularização de vazões do rio Gravataí**. Porto Alegre: CPRM.

REFERÊNCIAS RECOMENDADAS

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Legislação**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/Legislacao/default2.asp>>. Acesso em: 22 jan. 2013.

_____. Decreto n.º 5.440, de 04/05/2005. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para o consumo humano. Brasília, DF, 2005.

_____. Decreto n.º 4.613, de 11/03/2003. Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, DF, 2003

____. Lei n.º 9.984, de 17/07/2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Brasília, DF, 2000.

Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos / Arnaldo Augusto Setti, Jorge Enoch Furquim Werneck Lima, Adriana Goretti de Miranda Chaves, Isabella de Castro Pereira. 2. ed. – Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000.

RIO GRANDE DO SUL. Assembleia Legislativa. **Constituição**. Porto Alegre, RS, 1992. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/prop/legislacao/constituicao/constituicao.htm>>. Acesso em: 19 de agosto 2014.

SAMUEL, P. **Alternativas sustentáveis de tratamento de esgotos sanitários urbanos, através de sistemas descentralizados, para municípios de pequeno porte**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.



14

O SANEAMENTO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAVATAÍ

Paulo Robinson da Silva Samuel

Introdução

A revolução industrial foi o marco da substituição do sistema agrário para o sistema industrial. A terra foi substituída pelo trabalho como sendo o principal recurso e as máquinas tornaram possível aumentar a produção de alimentos e, por consequência o crescimento populacional. A população migrou do campo para os grandes centros urbanos industrializados, e a falta de infraestruturas nestes conglomerados urbanos tem causado uma verdadeira degradação social e ambiental (SAMUEL, 2011).

Conforme o Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (UN-Habitat), a previsão é que em 2030, dois terços da população mundial viverão em centros urbanos. A falta de planejamento dessas cidades gera problemas que se refletem em uma demanda não satisfeita por serviços básicos de água, esgotos e lixo (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU), 2008).

O crescimento populacional e o êxodo rural, aliados à falta de investimentos na área do saneamento têm sido causas frequentes da insalubridade e contaminação do ambiente, trazendo como consequência a alta mortalidade infantil nas classes sociais menos favorecidas dos países em desenvolvimento.

Calcula-se que 86% das águas servidas das regiões urbanas da América Latina e Caribe, e 65% da Ásia são lançadas nos lagos rios e mares sem qualquer tipo de tratamento (SAMUEL, 2004), na Região Hidrográfica do Rio Gravataí os índices de falta de tratamento dos esgotos chegam a 67,5%.

No restante do Brasil, os índices não diferem desta realidade. A falta de saneamento, além de prejudicar a saúde da população, eleva os gastos com a saúde pública através do tratamento das vítimas de doenças causadas pela falta de tratamento adequado da água, dos esgotos sanitários e dos resíduos sólidos urbanos e industriais.

Diante desse quadro, em que a essencialidade do uso confronta-se com a escassez, o acesso universal à água potável e distribuída em todos os domicílios deve fazer parte de todas as políticas públicas de saúde, ambiental e social ou de desenvolvimento urbano e regional.

Principais Impactantes da Poluição nos Recursos Hídricos

As principais causas de deteriorização dos rios, lagos e dos oceanos são: poluição e contaminação por poluentes e esgotos. O ser humano tem causado todo este impacto à Natureza, por meio do lançamento nos mananciais de resíduos sólidos, esgotos domésticos, dejetos químicos industriais e de mineração sem controle.

A escassez da água, determinada pela demanda crescente, aliada ao problema da poluição das águas doces tem causado sérias preocupações, nos países industrializados. As águas são poluídas quando as atividades humanas a tornam inadequadas para um uso específico, a natureza e extensão

da poluição podem ser definidas pelo uso intencionado das águas. Uma vez que os lençóis de águas são contaminados, torna-se extremamente difícil e proibitivamente caro corrigir este problema.

As atividades industriais e de mineração são as principais fontes de poluentes tóxicos das águas nos países industrializados. Muitas atividades industriais produzem poluentes em potencial das águas, incluindo a produção de gasolina, petroquímicos e outros produtos químicos comerciais; pesticidas e herbicidas; fertilizantes; aço e outros metais e derivados da celulose. Outras fontes importantes da poluição das águas incluem: sistemas de descarga dos detritos, escoamento urbano e rural, precipitação ácida e o lixo radioativo próximo a instalações nucleares.

A poluição das águas é entendida pela alteração de suas características por quaisquer ações ou interferências, sejam elas naturais ou provocadas pelo homem. Essas alterações podem produzir impactos estéticos, fisiológicos ou ecológicos. O conceito de poluição da água tem se tornado cada vez mais amplo em função de maiores exigências com relação à conservação e ao uso racional dos recursos hídricos.

Os efeitos resultantes da introdução de poluentes no meio aquático dependem da natureza do poluente introduzido, do caminho que esse poluente percorre no meio e do uso que se faz do corpo de água. Os poluentes podem ser introduzidos no meio aquático de forma pontual ou difusa. As cargas pontuais são introduzidas por lançamentos individualizados, como os que ocorrem no despejo de esgotos sanitários ou de efluentes industriais. Cargas pontuais são facilmente identificadas e, portanto, seu controle é mais eficiente e mais rápido. As cargas difusas são assim chamadas por não terem um ponto de lançamento específico e ocorrerem ao longo da margem dos rios, como exemplo, as substâncias provenientes de campos agrícolas, que não advêm de um ponto preciso de geração, como no caso na drenagem urbana.

A poluição das águas tem sido um grande problema para a sociedade, que vive um momento crítico com relação à qualidade e quantidade das águas. A criticidade destes fatos urge na busca de soluções e ações sobre os grandes impactos aos recursos naturais. Nestes últimos anos os governos têm tentado sensibilizar a sociedade sobre a gravidade desta situação, mas tem esbarrado na falta de recursos para a aplicação das soluções. As indústrias, que têm uma grande contribuição para a poluição dos recursos hídricos, muitas vezes recebem medidas protecionistas dos governos com a desculpa do desenvolvimento econômico e social.

Doenças Transmitidas pela Água

O inadequado tratamento e a disposição das excretas e dos esgotos tem levado a contaminação das águas provocando doenças de veiculação hídrica, causadas por micro-organismos de origem fecal. A seguir apresenta-se as principais doenças de veiculação hídrica e suas formas de prevenção.

Doenças Veiculadas por Ingestão

Febre tifoide, cólera, disenteria bacilar e amebiana, hepatite infecciosa, doenças cuja forma de transmissão é através da ingestão de organismo patogênico e as formas de prevenção são: a proteção e tratamento das águas de abastecimento, o fornecimento de água com qualidade e quantidade adequada e a promoção da higiene pessoal e doméstica (BRASIL, 2004).

Doenças Veiculadas pelo Contato com a Pele ou com as Mucosas

A falta de água e a higiene pessoal insuficiente são formas de transmissão de doenças como a esquistossomose, infecções na pele e nos olhos, como o tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escabiose. As formas de prevenção destas doenças são através da proteção dos mananciais, da disposição adequada dos esgotos, do não contato com as águas infectadas, combate ao hospedeiro

intermediário, fornecimento de água em quantidade adequada e promoção da higiene pessoal, doméstica e dos alimentos (BRASIL, 2004).

Alguns Aspectos Legais sobre Saneamento

A Constituição do Estado do Rio Grande do Sul de 1992 estabelece que:

Do saneamento básico

Art. 247 – “O saneamento básico é serviço público essencial e, como atividade preventiva das ações de saúde e meio ambiente, tem abrangência regional.” (RIO GRANDE DO SUL, 1992).

§ 1º – O saneamento básico compreende a captação, o tratamento e distribuição de água potável a coleta, o tratamento e a disposição final de esgotos cloacais e do lixo, bem como a drenagem urbana.

§ 2º – É dever do Estado e dos municípios a extensão progressiva do saneamento básico a toda população urbana e rural, como condição básica da qualidade de vida, da proteção ambiental e do desenvolvimento social.

Art. 248 – O Estado e os Municípios, de forma integrada ao Sistema Único de Saúde, formularão a política e o planejamento da execução das ações de saneamento básico, respeitadas as diretrizes estaduais quanto ao meio ambiente, recursos hídricos e desenvolvimento urbano.

[...]

§1º – Os Municípios poderão manter seu sistema próprio de saneamento.

[...]

Do Meio Ambiente.

Art. 250 – O meio ambiente é bem de uso comum do povo, e a manutenção de seu equilíbrio é essencial à sadia qualidade de vida.

Art. 251 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, preservá-lo e restaurá-lo para as presentes e futuras gerações, cabendo a todos exigir do Poder público a adoção de medidas nesse sentido. (RIO GRANDE DO SUL, 1992).

Lei n.º 11.445/2007 (LEI DO SANEAMENTO)

A adição dos conceitos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas aos conceitos de saneamento básico, abastecimento de água e esgotamento sanitário corrige distorções do antigo modelo que centravam na oferta de água e esgoto, priorizando o abastecimento de água. Para a saúde pública, integralidade dos serviços é que pode alcançar a salubridade ambiental (SANTOS, 2009).

A aprovação da lei n.º 11.445/07 supriu uma importante lacuna, em termos de políticas públicas, que durou duas décadas. É extremamente positivo o fato de a nova legislação do setor incorporar alguns princípios do SUS, como o controle social, o fortalecimento do papel dos municípios, a intersetorialidade, o que oportuniza a integração das ações de saúde e saneamento. (SANTOS, 2009, p. 357).

A história do saneamento no país pode ser dividida em três fases entre o século XVI e XX: a primeira, entre o século XVI até meados do século XIX, o Estado estava ausente das questões

sanitárias, a segunda fase entre meados do século XIX até o final de 1959, o Estado assume as ações sanitárias, havendo melhoria da saúde e como consequência uma melhora na produtividade do trabalho e a terceira fase a partir da década de 1960, ocorre a bipolarização entre as ações de saúde e as de saneamento (REZENDE; HELLER, 2008). A saúde passa a ter cada vez mais um caráter assistencialista e o saneamento básico passa a ser tratado como ações de infraestrutura (MORAES, 2009).

Rezende e Heller (2008) destacam que apesar da melhoria no abastecimento de água, grande parte da população, principalmente a mais carente, continuou excluída, visto que o plano foi fundamentado na auto sustentação tarifária, onde tarifas deveriam cobrir os custos de operação e manutenção das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESB), criadas para operarem os sistemas de abastecimento de água.

No século XXI a União assume seu papel financiador e regulador do saneamento básico. A concessão dos financiamentos foi condicionada à viabilidade econômica e social dos novos projetos. A reinserção da União nas políticas urbanas através da criação do Ministério das Cidades, da Secretária Nacional de Saneamento Ambiental e a abertura à participação da sociedade civil por meio de Conferências e do Conselho das Cidades resultaram na Lei do Saneamento (BRASIL, 2006).

O saneamento básico no país tem vivenciado um dos melhores períodos da trajetória econômica e institucional recente. Por um lado, a retomada dos investimentos públicos em saneamento básico está sendo consolidado por meio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que ampliou consideravelmente os recursos disponíveis para os investimentos em saneamento no quadriênio do programa. A partir de 2007, a Lei Federal n.º 11.445 de 05 de janeiro de 2007, regulamentada através do decreto n.º 7217, de 21 de junho de 2010 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Esta lei, n.º 11.455, denominada Lei de Regulamentação do Setor de Saneamento Básico, é considerada o marco regulatório para o setor de saneamento no país e supera o vazio institucional que caracterizou o setor nos últimos anos.

Segundo está Lei n.º 11.445 (BRASIL, 2007), os serviços públicos de saneamento básico são prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

- a) universalização do acesso, os serviços devem ser acessados por todos;
- b) integralidade das ações, os serviços de saneamento ambiental devem ser promovidos de forma integral, principalmente os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais, manejo de resíduos sólidos e controle de vetores;
- c) igualdade considera-se que os cidadãos têm direitos iguais no acesso aos serviços de saneamento ambiental de boa qualidade;
- d) eficiência e sustentabilidade econômica, os serviços de saneamento deverão ser remunerados sempre que possíveis;
- e) integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos, esta articulação e integração institucional se constituem em importantes mecanismos de uma política pública de saneamento ambiental, pois compatibilizam, racionalizam a execução de diversas ações, planos, programas e projetos, ampliando a eficiência, efetividade e eficácia da política;
- f) participação e controle social, estes são de fundamental importância na definição dos princípios e diretrizes da política pública, no planejamento das ações de saneamento e no acompanhamento das execuções para democratizar os processos de decisão e implantação das ações de saneamento.

A lei do saneamento estabelece, quanto ao exercício da titularidade, que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços.

No que se refere ao processo de planejamento, a Lei estabelece que o Plano de Saneamento Básico seja elaborado pelo titular, e os Planos Regionais de Saneamento Básico e o Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB) seja elaborado pela União. A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir ampla participação da sociedade e dar-se-ão a cada quatro anos. Segundo o art. 26 do decreto 7.217/2010, alterado pelo decreto 8.211/2014, a partir do exercício financeiro de 2015, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

No que se refere a participação de órgão colegiado no controle social, A Lei do Saneamento, estimula que os serviços públicos de saneamento básico deverão incluir a participação de órgãos colegiados consultivos, estaduais, do Distrito Federal e municipais. Nos órgãos colegiados mencionados é assegurada a representação dos titulares dos serviços, dos órgãos relacionados ao setor de saneamento básico, dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico, dos usuários, de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor.

Aos órgãos colegiados de controle social é assegurado o acesso a quaisquer documentos e informações produzidos pelos órgãos fiscalizados. A partir do exercício de 2014, será vetado o acesso aos recursos federais àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado (BRASIL, 2010a).

A ideia de participação social impõe a presença explícita e formal no interior do aparato estatal dos vários segmentos sociais, de modo a tornar visível a diversidade e muitas vezes contradições de interesses e projetos. A ideia suscita e associa à noção de controle social do estado, por oposição ao controle privado ou particular, exercido por grupos com maior poder de acesso e influência (MORAES; OLIVEIRA FILHO, 2000¹ apud BRASIL, 2005).

A cultura da participação deve acompanhar a da educação, visto que ambas são fundamentais para o exercício do controle social sobre as ações do Estado. A participação forma cidadãos constrói solidariedade, protagoniza mudanças, facilita a democracia e acaba com a corrupção e o paternalismo (WARTCHOW, 2009).

Os objetivos da política são: contribuir para o desenvolvimento nacional através da redução das desigualdades, geração de rendas e a inclusão social; priorizar a implantação e a ampliação dos serviços de saneamento nas áreas ocupadas por populações de baixa renda; propiciar condições de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos isolados, indígenas e outras populações tradicionais; assegurar que a aplicação dos recursos se dê através de critérios de promoção de salubridade ambiental, maior relação custo-benefício e retorno social; incentivar o planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento; promover alternativas de gestão; promover o desenvolvimento institucional; fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse do saneamento básico; e minimizar os impactos ambientais.

Para atender os objetivos propostos, a Política Nacional de Saneamento Básico observará as seguintes diretrizes: prioridade para as ações que promovam equidade social e territorial no

1 MORAES, L. R. S.; OLIVEIRA FILHO, A. Política e Regulamentação do saneamento no Brasil: análise contemporânea e perspectivas. In: SIMPÓSIO LUSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 9., 2000, Porto Seguro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES/APRH, 2000. CD-ROM. p. 1848-1859.

acesso ao saneamento básico; aplicação de recursos com a finalidade de promover o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia; utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social; melhoria da qualidade de vida e das condições ambientais e de saúde pública; colaboração para o desenvolvimento urbano e regional, atendimento a população rural, fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, considerando renda, cobertura, disponibilidade hídrica e riscos sanitários; adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento; e estímulo à implantação de infraestruturas e serviços comuns a municípios através de consórcios (SAMUEL, 2011).

Para atingir as metas propostas na Política Nacional de Saneamento Básico caberá a União, sob a coordenação do Ministério das Cidades a elaboração e revisão do Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB) e os Planos Regionais de Saneamento Básico. Os planos serão avaliados anualmente e revisados a cada quatro anos com horizonte de vinte anos, compatíveis com as disposições dos Planos de Recursos Hídricos, inclusive o Plano Nacional de Recursos Hídricos e Planos de Bacias.

Legislação sobre Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída através da Lei Federal n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010b), regulamentada pelo decreto n.º 7.404 de 23 de dezembro de 2010, estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos, estabelecendo as responsabilidades dos geradores, do poder público e dos consumidores. A PNRS estabelece como princípios: a prevenção e precaução; o poluidor pagador; a visão sistêmica na gestão, considerando variáveis ambiental, social, cultural, tecnológica e de saúde pública; direito da sociedade à informação e ao controle social; a responsabilidade compartilhada.

A Lei n.º 12.305, diferencia resíduo e rejeito: resíduo é tudo aquilo que pode ser reaproveitado e reciclado, enquanto que os rejeitos devem ter disposição final. A Lei, ainda estabelece como instrumentos: a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa, o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis e o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Quanto ao acesso aos recursos da União e aos incentivos ou financiamentos destinados à gestão de resíduos sólidos serão priorizado os *Estados* que instituírem microrregiões para a gestão dos resíduos sólidos; os *Municípios* que optarem por soluções consorciadas intermunicipais e implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou associações de catadores; os *Consórcios Públicos*, constituídos para a realização dos objetivos de interesse comum.

Conforme estabelece a Lei n.º 12.305, o planejamento deverá ser efetuado em todos os níveis, nacional, estadual e municipal, por meio do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os Planos Estaduais, os Planos Municipais e os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de alguns geradores específicos. Os geradores ou operadores de resíduos perigosos deverão comprovar a capacidade técnica e econômica para exercer as atividades, cadastrando-se no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos e elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos deve relacionar-se com os Planos Nacionais de Mudanças Climáticas, de Recursos Hídricos, de Saneamento Básico e de Produção e Consumo Sustentável, tem horizonte de vinte anos, com atualização a cada quatro anos e deve ter como conteúdo mínimo, o diagnóstico da situação atual dos diversos resíduos, os cenários macroeconômicos e institucionais e as diretrizes e metas para o manejo adequado de resíduos sólidos no país (BRASIL, 2012).

SANEAMENTO NOS MUNICÍPIOS

A Lei n.º 11.445 adiciona os conceitos de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas aos conceitos de saneamento básico, abastecimento de água e esgotamento sanitário, corrigindo antigas distorções que centravam na oferta de água e esgoto, priorizando o abastecimento de água. Conforme Santos, 2009, para a saúde pública, a integralidade dos serviços é que pode alcançar a salubridade ambiental.

Abastecimento de Água

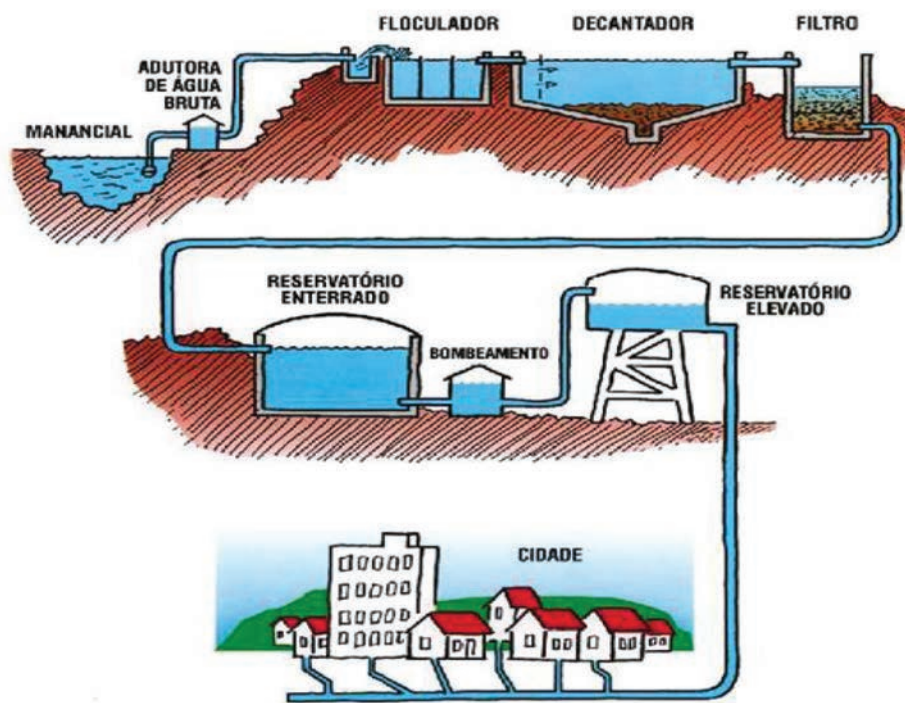
Na bacia Hidrográfica do Rio Gravataí estão localizados os municípios Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Glorinha Gravataí, Porto Alegre, Santo Antonio da Patrulha, Taquara e Viamão. Considerando que o município de Taquara tem somente 8% de sua área total, nesta bacia, e a sua área urbana está localizada na Bacia do Rio dos Sinos, os dados referentes ao saneamento deste município não serão considerados neste artigo.

Nos municípios situados na bacia hidrográfica do Rio Gravataí, estima-se que residam cerca de 1.255.730 habitantes, sendo que a população urbana é de 1.224.971 habitantes e a população rural é de 30.738 habitantes (RIO GRANDE DO SUL, 2012). O abastecimento de água para esta população é realizado por duas empresas públicas, uma municipal, o Departamento Municipal de Águas e Esgoto (DMAE) e a outra estadual, a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN).

O sistema de abastecimento de água operado pela CORSAN, que abastece os municípios localizados na Bacia do Rio Gravataí, com exceção de Porto Alegre, atende uma população de 1.197.614 habitantes, sendo que a vazão de captação de água bruta nos diversos mananciais da região é de 3,6 m³/s e as suas adutoras e as redes de distribuição de água são compostas de vários tipos de materiais, entre eles, ferro fundido, policloreto de polivinila (PVC) e fibrocimento, totalizando 3617 km de canalizações. Como a unidade de gestão dos sistemas de abastecimento de água tratada não está separado por bacia hidrográfica, uma parte da população abastecida não fica dentro do território da bacia hidrográfica do Rio Gravataí. As populações rurais localizadas na bacia em geral são abastecidas pelas Prefeituras Municipais, através de poços artesianos. O tratamento das águas de abastecimento, pelas quais as Prefeituras são responsáveis, é realizado em muito locais por empresas contratadas e consiste da aplicação de sal de ácido dicloroiso-cianúrico de sódio na água, sendo que em muitas localidades, principalmente onde o sistema de abastecimento é muito antigo, não há tratamento de água, neste caso, a água proveniente dos poços, abastece direto as residências, passando pelos reservatórios.

O tratamento das águas superficiais necessárias para o abastecimento público da população consiste de várias etapas: A *Captação*, retirada da água de um manancial; a *Adução*, percurso da água proveniente do manancial até a estação de tratamento de água; a adição de coagulante para a remoção das impurezas, chamada de *Mistura Rápida*; *Floculação* é o processo de aglutinação das partículas pelo composto coagulante; *Decantação*, etapa que os flocos sedimentam, após a aglutinação das partículas, no fundo de um tanque ou decantador; *Filtração* é a retenção dos flocos menores em camadas filtrantes; *Desinfecção* é a adição de cloro ou compostos de cloro para a eliminação de micro-organismos patogênicos, enquanto que a *Fluoretação* consiste na adição controlada de compostos de flúor para a prevenção da carie dentária, figura 01.

Figura 01: Sistema de Tratamento de Água



Fonte: CORSAN, 2014.

O abastecimento de água nos municípios de Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Glorinha Gravataí, Santo Antonio da Patrulha, Taquara e Viamão é realizado pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), através dos Contratos de Programas para prestação de Serviços Abastecimentos de Água e Esgotamento Sanitário nas áreas urbanas e rurais contínuas à área urbana (figura 01). A captação das águas brutas de Alvorada e Cachoeirinha são realizadas no Rio Gravataí e no Arroio das Garças e suas capacidades de reservação são 18.900 m^3 e 18.770 m^3 e as extensões de redes de 1185 km e 326 km , respectivamente; Canoas possui quatro pontos de captação distintos, três no Arroio das Garças e um no Rio dos Sinos e tem uma capacidade de reservação de 30.610 m^3 e 838 km de redes de água; O município de Glorinha é abastecido pelas águas oriundas do Arroio do Tigre e tem uma capacidade de armazenamento de 200 m^3 e uma extensão de redes de 34 km , enquanto que Gravataí com 698 km de redes é abastecido pelas águas provenientes do Rio Gravataí e seus reservatórios armazenam até 20.280 m^3 ; Santo Antonio da Patrulha capta as águas do Rio dos Sinos e de um conjunto de poços e tem capacidade de armazenar um volume de 1.315 m^3 em seus reservatórios com 129 km de redes de água; enquanto que para atender a demanda de água tratada dos 211.875 habitantes do Município de Viamão, a CORSAN capta água bruta de quatro mananciais distintos, Rio Gravataí/ Arroio das Garças, Arroio Fiúza, Represa Lomba do Sabão e de uma bateria de três artesianos (RIO GRANDE DO SUL, 2012) e possui 28 reservatórios cuja capacidade de armazenamento é 26.805 m^3 com uma extensão de redes de água de 407 km (CORSAN, 2014).

A cidade de Porto Alegre, que tem apenas vinte por cento de sua área territorial inserida na bacia, e a maior população residente na mesma, 380.684 habitantes (RIO GRANDE DO SUL, 2012), tem o seu abastecimento de água potável pelo DMAE, órgão municipal vinculado a Prefeitura Municipal de Porto Alegre. A captação da água bruta necessária para proporcionar o abastecimento de água na Zona Norte de Porto Alegre, região da cidade inserida na bacia hidrográfica do

Gravataí é retirada do Lago Guaíba e o seu tratamento é realizado na Estação de Tratamento de Água São João, cuja capacidade de tratamento, com vazão máxima, é de 4000 l/s e sua reservação é de 15.000 m³. O Sistema de Abastecimento de Água Tratada São João possui doze reservatórios, cujo volume total é de 33.675 m³.

Esgotamento Sanitário

O Rio Gravataí e seus afluentes encontram-se bastante antropizado, principalmente no trecho entre o município de Gravataí até a sua foz. A ocupação irregular junto às margens dos mananciais hídricos da região, aliado com o desmatamento das matas ciliares e falta de coleta e tratamento de esgotos sanitários, industriais e de resíduos sólidos na região hidrográfica do Rio Gravataí tem sido os principais problemas que afetam a qualidade das suas águas. Com 67,5 % dos domicílios urbanos lançando seus esgotos sanitários, sem tratamento, nas águas do Rio Gravataí, enquanto que 21% das residências são atendidas por fossas sépticas que não tem nenhum plano de limpeza e manutenção, coloca o Rio com o quinto manancial mais poluído do Brasil (BRASIL, 2014).

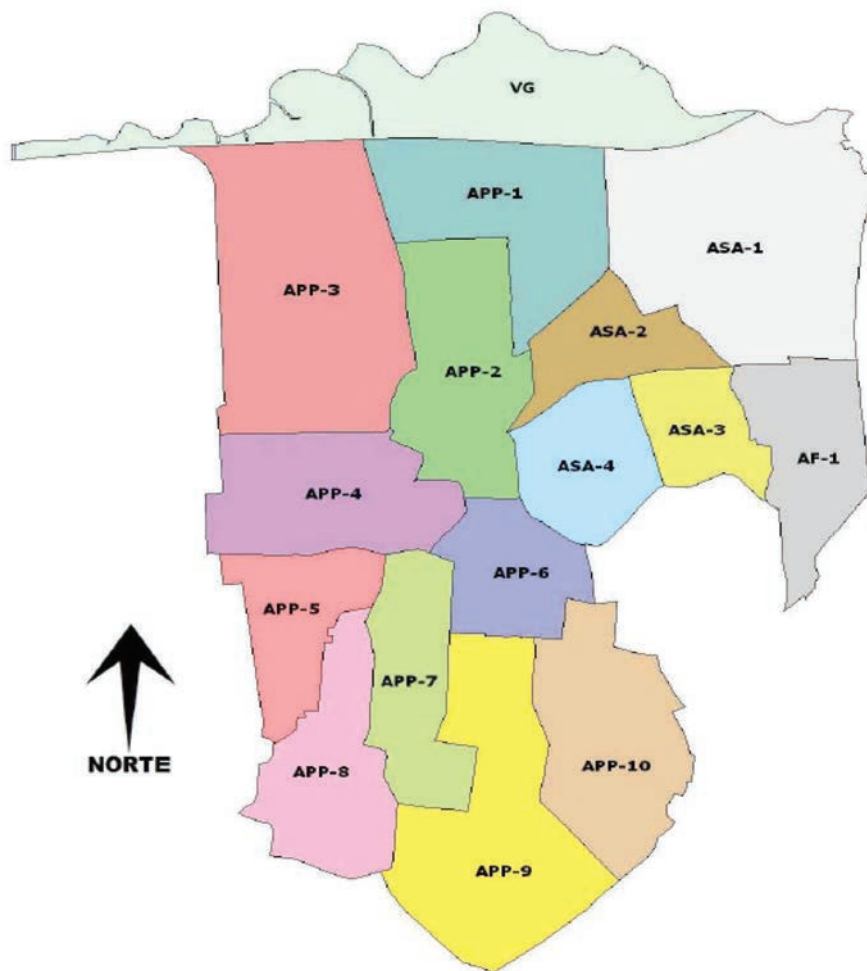
Baseado nos dados citados pode-se observar que o sistema de esgotamento sanitário nos municípios localizados na Bacia Hidrográfica do Gravataí apresentam baixos índices de atendimento na coleta e no tratamento dos esgotos sanitários, Alvorada, com 15,16%, Gravataí com 22,62 %, Canoas com 15,14%, Cachoeirinha 35,68 % e Viamão com 1,08% sendo este um dos principais agentes poluidores do Rio Gravataí. Além disto, há municípios como Glorinha e Santo Antônio da Patrulha que não possuem sistemas de coleta e tratamento de esgotos. Dentre os municípios da bacia, Gravataí, Canoas Cachoeirinha, Viamão e Alvorada possuem sistemas de esgotamento sanitário cujos tratamentos variam entre Lagoa Aerada (Morada do Vale II e Parque dos Eucaliptos), Lagoas de Estabilização em série (Parque dos Anjos) e Tanque Séptico/ Filtro Anaeróbico (Recanto das Taquareiras), em Gravataí, com uma extensão de redes de esgoto de 244,80 km e 26.391 economias atendidas. O município de Canoas, com 26.058 economias ligas aos 135,84 km de redes de esgoto, trata seus esgotos através de um sistema de tratamento de Lodos Ativados, enquanto que Cachoeirinha possui dois sistemas de tratamento, Lagoa Aerada e Lagoas de Estabilização em série e 22.832 economias ligadas nos 176,30 km de redes de esgoto, Alvorada, possui um sistema de tratamento através de Reator Anaeróbio, Filtro Biológico e Leitos de Secagem, no bairro Algarve, com 160 km de redes de esgotos atendendo 13.086 economias. Viamão, apesar de ser o maior município em extensão na bacia, tem somente 1.196 economias ligadas aos 7,76 km de redes de esgoto e seu sistema de tratamento, localizado no bairro Buena Vista, é composto de Lodos ativados, Decantadores, Desinfecção e Leitos de Secagem.

Como há uma vasta extensão territorial nos municípios da bacia, em conjunto com um grande contingente populacional, há dificuldade na implantação de sistemas integrados de tratamento de esgotos, ou seja, grandes sistemas que tratam os esgotos sanitários de um grande número de pessoas, sistemas estes tão utilizados pelas Companhias de Saneamento.

Porto Alegre, com 10 Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), sendo que os Sistemas de Esgotamento Sanitário Sarandi e Rubem Berta estão localizados integralmente na bacia hidrográfica do Rio Gravataí e possuem uma população de 263.490 e 64.359 hab, respectivamente. Esta população corresponde a 22,19 % da população da capital gaúcha. O sistema de esgotamento sanitário denominado Sarandi, é composto integralmente pelas áreas das várzeas do Gravataí e do Arroio Passo das Pedras (figura 02) e parcialmente pelas bacias dos Arroios Santo Agostinho, enquanto que o sistema Rubem Berta é constituído pelas sub-bacias dos arroios Santo Agostinho e Feijó. O Sistema Sarandi, cujo primeiro módulo foi inaugurado em 2013, com capacidade para tratar os esgotos de 50.000 pessoas, com vazão média de 133 l/s, a um custo de 57 milhões

considerando a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), as Estações de Bombeamento de Esgotos (EBEs) e a implantação parcial de redes, além da ETE inaugurada em 2013, também possui 45 núcleos isolados de esgotamento sanitário, sendo que 30 loteamentos são atendidos por rede coletora do tipo separador absoluto e tratamento dos esgotos em tanque sépticos sucedidos, por filtros anaeróbicos ou unidades de tratamento complementar, os outros quinze núcleos, não dispõem de unidades para tratamento dos esgotos coletados, somente promovendo o afastamento dos esgotos que escoam a céu aberto até o Rio Gravataí. O Sistema Rubem Berta e parte do SES Navegantes também contribuem naturalmente para a Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, como é o caso da bacia do Arroio da Areia, localizado no SES Navegantes. Futuramente, com a implantação de redes coletoras sanitárias e estações de bombeamento, os esgotos sanitários destas regiões, bacia do Arroio Areia, deverão ser tratados no SES Navegantes, cujos efluentes são lançados no Delta do Jacuí (Canal dos Navegantes), localizado na Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba (PORTO ALEGRE, 2013b). Com a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários em Porto Alegre, proposta pelo Plano Municipal de Saneamento Básico, para o ano de 2030, 22% da população da capital, 344.866 habitantes, estarão contribuindo para a bacia do Rio Gravataí, enquanto que os demais contribuirão para a Bacia do Lago Guaíba.

Figura 02: Sistema Esgotamento Sanitário Sarandi



Fonte: Sigpoa (2009).

Drenagem Urbana

O sistema de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Gravataí é formado por três diferentes segmentos: Nascentes, Banhado Grande e o Rio Gravataí, no seu curso inferior. O Gravataí forma-se no Banhado Grande, percorre a bacia em uma extensão de 61,4 km, no sentido Leste para Oeste, onde drena as águas dos municípios localizados entre a Serra geral e a Coxilha das Lombas para o Delta do Jacuí. O Rio Gravataí é um rio de planície, bastante sinuoso e com muitos meandros, que percorria originalmente 39 km do Passo dos Negros até o Delta do Jacuí, hoje este trecho alterado tem 34 km (RIO GRANDE DO SUL, 2012).

A maioria dos municípios da bacia hidrográfica do Gravataí apresenta cobertura de rede de drenagem pluvial em suas áreas urbanas onde, 67,5% dos domicílios urbanos utilizam este sistema para lançar seus esgotos sanitários nos mananciais hídricos da região sendo que poucos municípios dispõem de cadastro das referidas redes. Não há informações, nem dados disponíveis, sobre as condições de operação e manutenção desses sistemas de drenagem urbana nos municípios. As informações obtidas nas Prefeituras são de que em toda à área central onde existe pavimentação, existe uma rede de drenagem superficial, que também é utilizada como rede coletora mista, pois escoam os esgotos cloacais, devido à deficiência de rede coletora do tipo separador absoluto. As figuras 03 e 04 apresentam alguns pontos de lançamento de drenagem superficial nos arroios que deságuam no Rio Gravataí e de falta de drenagem, respectivamente. Porto Alegre o único município da região que tem um órgão específico para tratar da drenagem das águas superficiais urbanas, sendo que este órgão tem a finalidade de planejar e dar manutenção às redes de drenagem pluvial da cidade.

Figura 03: Lançamento da rede de drenagem superficial mista, no Arroio Barnabé



Fonte: Paulo Samuel (2014).

Figura 04: Local com falta de rede de drenagem pluvial na RS-030



Fonte: Paulo Samuel (2014).

Resíduos Sólidos

A geração média diária de resíduos sólidos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí é de 2.623 toneladas e os índices de cobertura da coleta urbana atendem 100 da área urbana.

A geração dos resíduos sólidos urbano (resíduos domiciliares, resíduos públicos e comerciais) na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, varia entre os diferentes municípios, sendo que a geração per capita no município de Alvorada está em 0,677 kg/hab.dia, em Cachoeirinha 0,57 kg/hab.dia (CACHOEIRINHA, 2012), Canoas 0,86 kg/hab.dia (CANOAS, 2012), Glorinha 0,62 kg/hab.dia (GLORINHA, 2012), Gravataí 0,636 kg/hab.dia (GRAVATAÍ, 2014), em Porto Alegre 1,27 kg/hab.dia (PORTO ALEGRE, 2013a), Santo Antônio da Patrulha 0,55 kg/hab.dia (SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA, 2012) e 0,614 kg/hab.dia, em Viamão (VIAMÃO, 2014). Entre os municípios da região, Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Gravataí e Porto Alegre enviam seus resíduos para o Aterro Sanitário em Minas do Leão, aproximadamente 130 km da capital; Glorinha e Santo Antônio da Patrulha enviam para o Aterro Sanitário de Tramandaí; Viamão envia seus resíduos para um depósito próprio, localizado a 5 km da área central, (VIAMÃO, 2014). Porto Alegre tem destaque nos serviços de coleta seletiva, entre os oito municípios da bacia, os demais municípios são incipientes neste serviço, sendo que Glorinha não possui o serviço de coleta seletiva e Santo Antônio da Patrulha não tem a coleta seletiva porta-a-porta.

No próximo capítulo, este tema será aprofundado com mais ênfase, visto que é um dos grandes problemas da atualidade.

Referências Bibliográficas

- ALVORADA. **Plano Municipal de Saneamento**. Alvorada, RS, 2013.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/Legislacao/default2.asp>>. Acesso em: 22 jul. 2014.
- _____. Ministério das Cidades. **Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento**. Brasília, DF, 2006.
- _____. Ministério das Cidades. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Brasília, DF, 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm>. Acesso em 14 jul. 2014.
- _____. Ministério das Cidades. Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico; Altera as Leis n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n.º 6.528, de 11 de maio de 1978, e dá outras Providências. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 10 maio 2014.
- _____. Ministério das Cidades. Organização Panamericana da Saúde. **Política e plano municipal de saneamento ambiental: experiências e recomendações**. Brasília, DF, 2005.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília, DF, 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em 11 jul. 2014.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de gestão resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, DF, 2012.
- _____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. Brasília, DF: Fundação Nacional de Saúde, 2004.
- CACHOEIRINHA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Cachoeirinha**. Cachoeirinha, RS, 2012.
- CANOAS (Rio Grande do Sul). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Canoas**. Canoas, 2012.
- CORSAN. **Sistema de Controle Operacional**. Porto Alegre, RS, 2014.
- GLORINHA (Rio Grande do Sul). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Glorinha**. Glorinha, 2012.
- GRAVATAÍ (Rio Grande do Sul). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Gravataí**. Relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo Preliminar. Gravataí, 2014.
- MORAES, L. R. S. Política e plano municipal de saneamento básico: aportes conceituais e metodológicos. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). **Lei Nacional de Saneamento Básico: Perspectivas para as Políticas e Gestão dos Serviços Públicos**. Brasília, 2009. v. 1, pp. 33-53.
- ORGANIZAÇÃO das NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Rádio das Nações Unidas**. Disponível em: <<http://www.un.org/av/radio/portuguese/detail/2785.html>>. Acesso em: 08 jan. 2010.
- PORTO ALEGRE. Departamento Municipal de Limpeza Urbana. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Porto Alegre, RS, 2013a.
- _____. Departamento Municipal de Água e Esgoto. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Modalidade Esgotamento Sanitário. Porto Alegre, RS, 2013b.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O Saneamento no Brasil: Políticas e Interfaces**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

RIO GRANDE DO SUL. Assembleia Legislativa. **Constituição**. Porto Alegre, RS, 1992. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/prop/legislacao/constituicao/constituicao.htm>>. Acesso em: 14 jun. 2014.

_____. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Departamento de Recursos Hídricos. **Plano da Bacia do Rio Gravataí**. Porto Alegre, RS, 2012.

SAMUEL, P. R. S. Município e Esgotamento Sanitário. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 4., FÓRUM REGIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 1. **Anais...**, Unijuí, Ijuí 2004.

SAMUEL, P. **Alternativas sustentáveis de tratamento de esgotos sanitários urbanos, através de sistemas descentralizados, para municípios de pequeno porte**. 2011. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SANTOS, F. J. O Saneamento como Instrumento de Promoção da Saúde. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). **Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos**. Brasília, DF, 2009. v. 2, pp. 357-366.

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santo Antônio da Patrulha**. Santo Antônio da Patrulha, RS, 2012.

VIAMÃO. **Plano Municipal de Saneamento**. Viamão, RS, 2014.

WARTCHOW, D. Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: compromisso com a universalização e a qualidade. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). **Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos**. Brasília, DF, 2009. v. 2, pp. 273-283.



Darci Barnech Campani

Em agosto de 2010, foi sancionada a Lei n.º 12.305/2010, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, trazendo novos conceitos, que atingirão todos os brasileiros e que para nós professores conseguirmos passar para nossos alunos uma mensagem atual e dentro dos novos preceitos legais, devemos entender melhor.

Conceitos e Classificações

A Lei n.º 12.305/10 explicitou conceitos e princípios, criou instrumentos e fixou diretrizes para a área temática específica dos resíduos sólidos.

No artigo 3.º, onde estão escritos os conceitos, temos o que tem de mais inovador na lei, os conceitos de *rejeitos* e de *resíduos*, que se complementam:

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

Estes conceitos estão de acordo com o que está sendo discutido no mundo inteiro, desde as Diretivas da Comunidade Europeia, a legislação do Uruguai, da Argentina, da Costa Rica. Até então as normas existentes, tal como a NBR 10.004/2004, trabalhava apenas com o conceito de resíduos, que servia para designar tudo o que não era mais útil para um determinado processo.

Com o conceito de rejeito, a palavra *resíduos* passa a ser conectada a visão de ciclo de vida, onde um material não mais desejável para um processo pode ser para outro, ou seja, que um resíduo pode ter valor seja econômico, material ou energético. Ele passa a ser designado como *rejeito* somente quando não tiver nenhuma possibilidade a mais de ser aproveitado como matéria e nem mesmo do ponto de vista energético, ou seja, sua vida está terminada enquanto produto e seu descarte deverá ser uma disposição final, que implique nos devidos cuidados ambientais, mas que certamente será para sempre.



1 Exercício: Um interessante exercício para ser realizado com os estudantes, em sala de aula, é lembrar o que eles colocaram na lixeira em suas casas nos últimos 2 dias, listar e depois fazer a discussão sobre se é um resíduo ou um rejeito, questionando sempre o potencial poluidor no caso de que a separação seja mal realizada.

O conceito de *gerador* de resíduos é muito importante e ficou com a seguinte redação:

[...]

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

[...]

Este conceito é importante por que estabelece que todos são considerados geradores, seja a indústria, seja o comércio, ou mesmo os consumidores.

Na sequência também é importante destacar a *classificação dos resíduos*, em seu artigo 13 a lei classifica quanto à *periculosidade* e a *origem*. Em relação à primeira, eles são classificados como *perigosos* e *não perigosos*; quanto à origem são criadas as categorias de domiciliares, os dos serviços de limpeza urbana, que somados são designados de urbanos, os de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, os de serviços de saneamento, os industriais, os de serviços de saúde, os da construção civil, os agrossilvopastoris, os de serviços de transporte e os da mineração.

Os Princípios

No artigo 6.º, onde são tratados os princípios da PNRS, deve ser destacado o da *Gestão Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos*.

Definida como:

[...]

XVII - conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

[...]

A lei tem uma visão ampliada do tema, pois trata do ciclo de vida não dos resíduos, mas sim dos produtos, tendo como entendimento de que todo o produto, um dia irá se transformar num resíduos/rejeito. Portanto, a gestão dos resíduos/rejeitos não começa quando o produto é gerado, mas sim quando o produto é pensado/projetado, ou seja, desde a sua concepção, devendo então a gestão ser entendida desde esta etapa. O *compartilhamento* indica que todos que tiveram contato com o produto, sejam por tê-lo fabricado, ou comercializado, ou consumido, somos todos responsáveis de forma compartilhada pelos produtos. Cabendo ao fabricante, com o apoio do comércio, a responsabilidade de implantar outro princípio, que é o da logística reversa, onde será garantindo o retorno ao processo produtivo daqueles materiais que o podem ser restituído (os resíduos), ou dar a destinação final, ambientalmente adequada para o que não tiver como ser reintroduzido no processo produtivo (os rejeitos).

Ao consumidor cabe o ato de separar na fonte e entregar nos locais designados pelos sistemas que serão implantados visando à logística reversa dos resíduos, ou a destinação ambiental correta dos rejeitos.

Aos órgãos públicos cabe, através de Planos de Gestão, organizar a estrutura necessária para a consecução da Gestão Compartilhada. Sempre que colocarmos a questão do órgão municipal temos que levar em consideração em conjunto a Lei n.º 12.305/10 e a Lei n.º 11.445/07, esta última trata do assunto resíduos sólidos especificamente referente aos resíduos urbanos e do ponto de vista da prestação do serviço de limpeza urbana. Sendo que ambas se complementam e nas duas está indicado que a prestação do serviço deverá ser paga, seja pelo contribuinte, relativa à coleta e destinação dos resíduos como os orgânicos, seja pelo fabricante, quando se tratar de materiais recicláveis.

Cabe aqui colocarmos o conceito de *logística reversa*:

[...]

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

[...]

Sendo que os conceitos/princípios da Gestão/Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos e a Logística Reversa são complementares e totalmente integrados.

A Logística Reversa deverá fixada através de instrumentos legais, tais como: Acordos Setoriais, Decretos ou Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), o modo operacional para cada tipo de resíduo. Estes deverão fixar como os produtos, após o seu ciclo de vida ter sido esgotado, deverão retornar para o reaproveitamento/reciclagem.

Sendo que já temos o Acordo Setorial para embalagens plásticas de menos de um litro de óleos lubrificantes já assinado e publicado, além das resoluções do CONAMA para pneus, pilhas e baterias.

Vários outros acordos setoriais estão com seus editais já publicados ou mesmo já passaram pela fase de consulta pública.

Os Objetivos

No seu Artigo 7.º da PNRS são listados os objetivos que a norteiam. Dentre eles temos arrolados aqueles que visam promover a saúde pública, o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, o estímulo à indústria da reciclagem, a gestão integrada dos resíduos, a priorização de compra, pelos órgãos governamentais de produtos reciclados/recicláveis com padrões de sustentabilidade, a integração dos catadores nas ações de responsabilidade compartilhada, o estímulo à avaliação do ciclo de vida dos produtos e a gestão ambiental de estabelecimentos públicos e privados, assim como o estímulo a rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Porém, o objetivo principal consta no inciso II.

[...]

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

[...]

O mesmo será reforçado no artigo seguinte, que aborda as *Diretrizes*, onde reforça que esta ordem não é apenas aleatória, mas sim uma priorização. Todos estes objetivos deverão ser levados em

consideração quando da realização dos Planos de Gestão de Resíduos, tanto pelos órgãos públicos como pelos privados.

Os Instrumentos

Já no artigo 8.º são criados os Instrumentos da PNRS, sendo que o primeiro listado são os Planos de Resíduos Sólidos (Nacional, Estaduais, Municipais e o dos estabelecimentos) que, nos capítulos seguintes, são abordados de forma mais exaustiva, tendo em vista a importância que este instrumento assume para a implantação da PNRS. A criação dos Planos visa à gestão planejada, onde todas as ações e investimentos deverão estar baseados em Planos previamente aprovados, com a devida participação popular, de forma que se consolide um sistema de gestão. Os planos deverão ter previsão para os vinte anos seguintes, sendo revisados a cada 4 anos.

Estes Planos deverão estar baseados em diagnósticos da situação dos resíduos sólidos e deverão conter metas a serem atingidas. Eles também devem apresentar a eliminação e recuperação de áreas de antigos lixões, acompanhados de projetos para inclusão social dos catadores no processo. Por fim, devem contar com programas, projetos e ações, baseados em recursos financeiros previstos pelo Plano, bem como normas e meios para a fiscalização destas. O previsto para o Plano Nacional também o é para os Estaduais, Municipais e para os de estabelecimentos em geral.



2 Exercício: Proponha para a turma que ela realize o diagnóstico dos resíduos sólidos da Escola. Se a turma for de um nível mais avançado, pode ser feito o Plano por completo, com metas e programas a serem implementados.

Também prevê a criação do Sistema Nacional sobre Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) que deverá ser implantado a partir da articulação de dados já existentes, ou seja, as informações de origem do próprio governo, como o *Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico* (SINISA), em conjunto com as informações provenientes da iniciativa privada, como os das associações vinculadas ao comércio e produção de embalagens em geral, todos articulados serão o SINIR.

As Diretrizes

No Capítulo das Diretrizes, em seu artigo 9º, consta a seguinte redação:

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O texto deixa clara uma visão ambiental e social, que tem como pressuposto uma visão diferente do praticado até então. Dessa forma a redução da geração de resíduos passa a ser um princípio não só filosófico, mas também legal, o que logicamente deverá repercutir futuramente, principalmente nas metas que os Planos de Resíduos Sólidos deverão apresentar, pois deverão explicitar a aplicação deste princípio, mesmo que para os vinte anos seguintes.



3 Exercício: Fazer o levantamento de propostas para a redução na geração de resíduos, principalmente levando em consideração mudanças de hábitos diários que permitam esta redução.

Sobre a Disposição Final

Este tema merece um comentário em específico, pois o artigo 54 estabelece que:

Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1.º do art. 9.º deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.

Ou seja, legalmente desde agosto de 2014, para os aterros sanitários só podem ser enviadas àquelas frações não reaproveitáveis (os rejeitos), que hoje correspondem a valores entre vinte e quarenta por cento dos resíduos urbanos coletados, mas que em breve deverão ser reduzidas, em virtude da aplicação da Lei.



4 Exercício: Fazer o levantamento do que é feito pela Prefeitura com os resíduos, principalmente se existe alguma forma de separação entre resíduos e rejeitos.

O conceito de rejeito não é um conceito simples, haja vista que implica tanto na avaliação da disponibilidade de técnica para o reaproveitamento do material, como na sua viabilidade financeira, ou seja, este conceito deverá gerar definições de caráter temporal e/ou regional, pois vai depender de quanto distante está à indústria de reciclagem, para que ela seja viável.

Especificamente na região metropolitana de Porto Alegre temos muitas empresas de reciclagem e de todos os tipos de materiais, seja de papel, metais, vidro ou alguns tipos de plásticos, o que nos deixa numa situação de que grande parte de nossos resíduos devam ser entendidos como resíduos e não como rejeitos.

Um capítulo importante é o que cria os instrumentos econômicos, como o incentivo à indústria de reciclagem, que deverão se disseminar pelo país, de tal forma a levar à viabilização financeira da reciclagem ao máximo de materiais e em todas as regiões do país. Aqueles produtos que não se viabilizarem deverão ter incluídos nos seus custos os ônus da disposição final, que não incluirá previsão de retorno financeiro pela reciclagem dos mesmos, diminuindo sua competitividade em relação a materiais recicláveis.

O Tratamento da Matéria Orgânica

Um tema importante é a questão do reaproveitamento da matéria orgânica compostável, que, em média, representa 50% dos resíduos domiciliares gerados por cada brasileiro. Tal material, através das tecnologias de reaproveitamento disponíveis, seja por processos de digestão aeróbia, anaeróbia ou por vermicompostagem, tem cem por cento de sua composição plenamente reaproveitável. Todos os estudos já indicam que estes processos são economicamente viáveis, ou pelo menos possuem custos muito próximos ao da disposição em aterros sanitários, com a grande vantagem de não exaurirem a área onde é realizado, o que representa um investimento utilizável por tempo indeterminado, ao contrário de um aterro sanitário, que sempre tem uma vida útil previsível.

A biodigestão, realizada por bactérias anaeróbias, possui como vantagem a produção do gás metano que possui um elevado poder calorífico, é o mesmo gás que está sendo utilizado como GNV, gás natural veicular, podendo ser utilizado apenas para a geração de calor, para por exemplo utilização em cozinhas, com pouco investimento, ou mesmo para uso em veículos, mas daí necessitando de remoção do enxofre e de maiores taxas de compressão.

A compostagem realizada através de bactérias aeróbias possuem como vantagem a alta temperatura a que chega, até 70 °C, o que permite uma maior eliminação de bactérias patogênicas, além de serem de ação mais rápida que as anaeróbias.

Também a chamada vermicompostagem, com a utilização de espécies específicas de minhocas, pode ter resultados muito positivos, pois são de custo reduzido e de rápida ação na formação do húmus, apesar de poderem apresentar algum tipo de restrição, ou necessidade de adaptação a tipos diferentes de matéria orgânica.



5 Exercício: Proponha que os estudantes façam o levantamento da geração de matéria orgânica facilmente tratada gerada na própria Escola. Debata sobre a possibilidade de fazer uma composteira e aproveitamento numa horta na Escola.

Conclusão: O que Esperamos da Aplicação da Lei?

Primeiramente, espera-se a redução da geração de resíduos, conforme determina a própria lei, mas sabemos que provavelmente será o mais difícil de obter-se. Para que isto ocorra, toda a estrutura de produção deverá trocar a sua lógica de funcionamento, que hoje funciona com base no quanto mais se consome, mais se ativa a economia, para um novo sistema, onde os custos relativos aos impactos ambientais necessários para todo o ciclo de vida de um produto sejam incorporados ao preço do produto. Com isto produtos que causem elevado impacto ambiental ou que tenham materiais cujos custos de disposição final sejam elevados, pela sua não reciclabilidade, sejam plenamente incorporados nos preços, de tal forma que o consumidor venha a ser penalizado financeiramente, quando da sua opção de compra por um produto não reciclável, em detrimento a um reciclado/reciclável.

Ao contrário da maioria dos países europeus que optaram pela taxa sobre as embalagens, com a criação de instituições privadas responsáveis para gestão dos recursos gerados por esta taxação, a Lei n.º 12.305/10 claramente se apoia na estruturação da responsabilização de todos pela devida recuperação de materiais, sendo que os custos deverão estar embutidos plenamente nestes.

A grande evolução que se espera, para um futuro não muito próximo, pois depende de toda uma consolidação de um mercado diferenciado, é que produtos, e principalmente embalagens de difícil reciclagem ou de elevado custo para a destinação final, possam vir a se tornarem inviáveis economicamente. Desta forma que acabem saindo do mercado, ao contrário do que vem ocorrendo nos últimos anos, onde alguns produtos tiveram um crescimento muito grande no seu consumo, pela facilidade que apresentavam no seu uso, em relação a outros produtos, mas que só conseguiram se estabelecer pela falta de inclusão dos custos ambientais resultantes da análise de seu ciclo de vida, o que deverá ser revertido dentro de algum tempo de aplicação da lei.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>. Acesso em: 29 jun. 2014.

_____. **Constituição Federal da República Federativa do Brasil**, de 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 29 jun. 2014.

_____. Lei n.º 9605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 29 jun. 2014.

_____. Lei n.º 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Institui a Política Nacional de Saneamento Básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 29 jun. 2014.

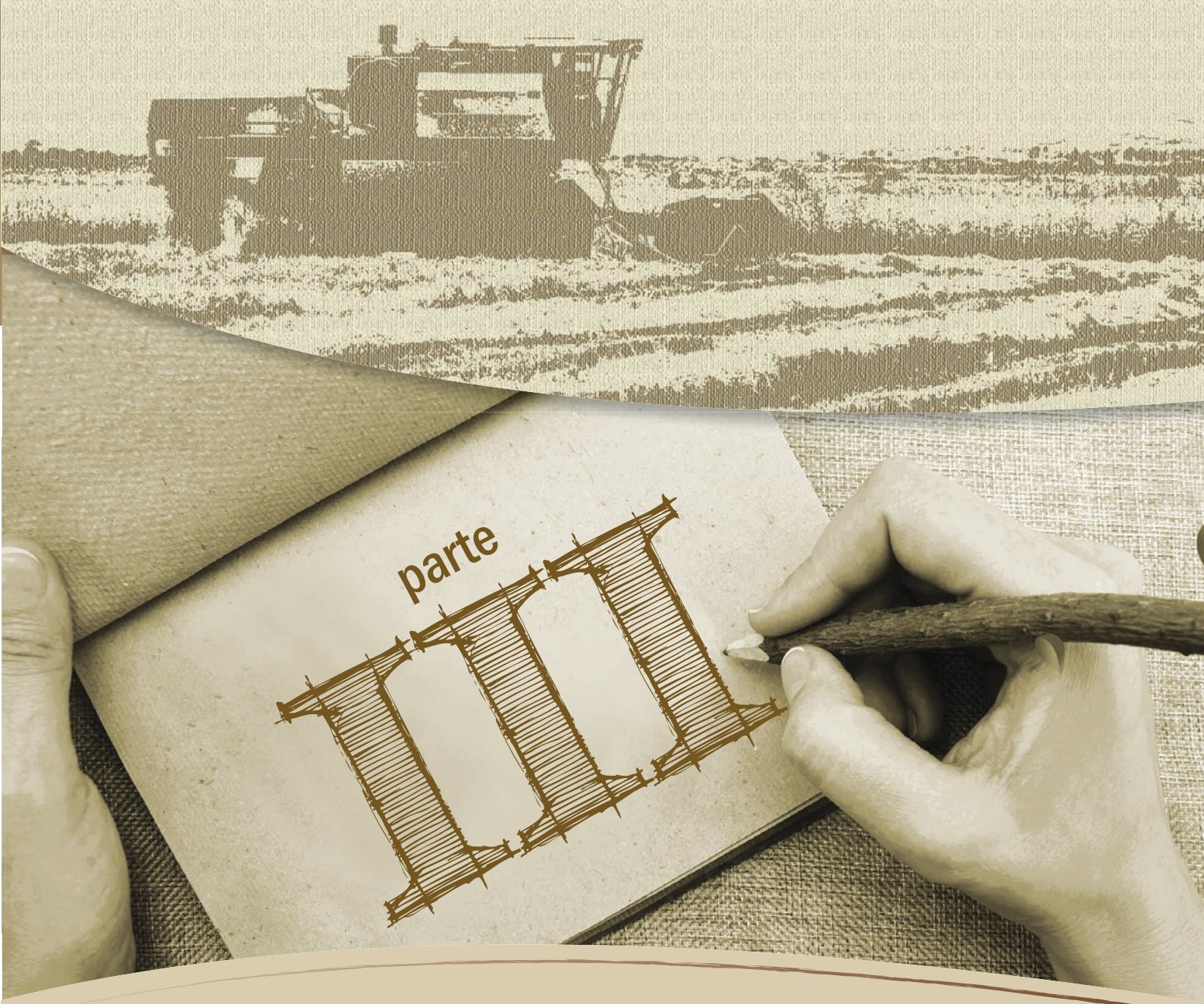
_____. Lei n.º 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: em 29 jun. 2014.

_____. Decreto n.º 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei n.º 12.305/10. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm> Acesso em: 29 jun. 2014.

_____. Decreto n.º 7.405 de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei n.º 12.305/10. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7405.htm> Acesso em: 29 jun. 2014.

_____. Congresso. Senado Federal. Projeto de Lei do Senado, n.º 354/89. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/atividade/materia/Detalhes.asp?p_cod_mate=1711>. Acesso em: 29 jun. 2014.





Sustentabilidade e Agroecologia



Danielle Paula Martins

“Se hoje reconhecemos que o homem é feito do pó e do barro, que tipo de homens surgirão de pós e barros contaminados” (autor desconhecido)

Todos os dias, o ser humano reinicia uma jornada de retirada de recursos da terra para o desenvolvimento de suas atividades e, por meio da transformação e consumo de recursos naturais é assegurada a manutenção da vida humana. As necessidades do *Homo sapiens* inicialmente eram atreladas à alimento e busca por abrigo seguro, mas com a modernização, industrialização, estas necessidades são ampliadas resultando em aumento do consumo dos recursos. Atualmente, com uma população de mais de sete bilhões de pessoas no planeta (ONU, 2014), o consumo não responsável de todos os recursos da natureza, aliado a diversidade de rejeitos, poluentes, substâncias nocivas à vida, resultantes das ações humanas, tem despertado a necessidade de rever o modelo de desenvolvimento adotado, principalmente, após a revolução industrial pela sociedade.

O despertar da humanidade para uma reflexão mais cuidadosa sobre a relação ser humano e ambiente é reconhecido em vários momentos da história. Dias (2004) cita um importante manifesto de preocupação desta relação desarmoniosa, onde por meio de uma carta o cacique Seattle responde à proposta do governo norte americano sobre a compra das terras de tribos indígenas, no ano de 1854, e que até hoje é símbolo de sensibilidade ambiental pelos humanos. Seattle afirma que:

A terra não pertence ao homem: é o homem que pertence à terra, disso temos certeza. Todas as coisas estão interligadas, como o sangue que une uma família. Tudo está relacionado entre si. Tudo quanto agride a terra, agride os filhos da terra. Não foi o homem quem teceu a trama da vida: ele é meramente um fio da mesma. Tudo o que ele fizer à trama, a si próprio fará.

Mais de cem anos após a declaração do cacique Seattle, demonstrando profundo respeito e inteligência de compreensão das relações entre os elementos que compõe a vida, Rachel Carson alerta a humanidade com o livro *Primavera Silenciosa*. Em 1962 a publicação que ganhou o mundo, provou os riscos que a humanidade estava exposta ao uso de substâncias com o DDT, largamente utilizado como pesticida, além de silenciar a primavera, pois os pássaros não mais regressavam, o ser humano, segundo Rachel, “é a única entre todas as formas de vida que consegue criar substâncias causadoras de câncer” (p. 187).

(O livro *Primavera Silenciosa* impulsionou o surgimento da Agência de Proteção Ambiental Americana, em 1970. Em 1972 o uso de DDT (diclorodifeniltricloretano) foi banido nos EUA devido ao seu poder cancerígeno. No Brasil a Lei n.º 11.936, de 14 de maio de 2009 proíbe a fabricação, a importação, a exportação, a manutenção em estoque, a comercialização e o uso de DDT.

A ONU contribuiu para a ampliação das discussões ambientais no mundo, principalmente após a importante Conferência de Estocolmo em 1972, onde passou a ser conhecido e discutido em escala governamental, a necessidade da criação de políticas públicas que objetivassem uma nova forma de desenvolvimento, um desenvolvimento que fosse sustentável. “Defender e melhorar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações se tornou uma meta fundamental para a humanidade” (UNEP, 1972)

O Desenvolvimento sustentável procura estabelecer uma relação harmônica da sociedade com a natureza, como centro de um processo de desenvolvimento que deve satisfazer as necessidades e as aspirações humanas. Este termo também aborda um ponto importante desta nova concepção, onde enfatiza que a pobreza é incompatível com o desenvolvimento sustentável e indica que a necessidade de que a política ambiental deve ser parte integrante do processo de desenvolvimento e não mais uma responsabilidade setorial fragmentada (DIAS, 2011). “Quando a ideia de desenvolvimento foi adicionada ao termo sustentabilidade, o conceito deixou de ser visto apenas do ponto de vista ambiental e passou a ser visto também sob a ótica econômica e social” (JABAREEN, 2006).

De acordo com o Relatório **O Nosso Futuro Comum**, publicado em 1987: O desenvolvimento sustentável (DS) pode ser conceituado como aquele que “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”

As discussões e recomendações conduzidas por GRO BRUNDTLAND, ex-Primeira Ministra da Noruega, que foi a responsável por estabelecer e presidir a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, resultaram no Relatório Brundtland, que registra pela primeira vez o conceito DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. “Na sua essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas.”

Mesmo com a evolução da percepção ambiental do ser humano sobre os danos provocados por um consumo e exploração, é importante lembrar que logo após a divulgação do Relatório Brundtland, mais precisamente em 1989, um grande acidente ambiental ocorreu, o navio super petroleiro, Exxon Valdez nos Estados Unidos, despeja no Alasca 41.580 toneladas de petróleo, o que resultou em impactos que até hoje são identificados no local (POFFO, 2000).

A “Cúpula da Terra”, como também ficou conhecida a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – ECO 92, foi consequência dos apontamentos datados de 1987.

Segundo **Brundtland**, para promover o desenvolvimento sustentável é necessário a criação de estratégias que abordem os seguintes temas:

1) Limitação do crescimento populacional:

A primeira recomendação do relatório já identificava uma tendência de aumento da população mundial, principalmente das metrópoles, porém os indicadores apontam que não foi possível conter este crescimento. Estimativas apontam que o planeta terá 10 bilhões de pessoas em 2050. Em 63 anos a população mais do que dobrou, de 2,5 bilhões em 1950 para 7 bilhões de pessoas em 2013. Os países desenvolvidos que apresentam o maior desenvolvimento econômico são os que concentram o menor percentual da população mundial, 1,2 bilhões de pessoas, já os países considerados em desenvolvimento e com menor desenvolvimento econômico contabilizam 5,3 bilhões de pessoas (WWF, 2014).

2) Garantia de recursos básicos (água, alimentos, energia) a longo prazo;

A Organização das Nações Unidas (ONU) prevê que, em 2030, a população vai necessitar de 35% a mais de alimentos, 40% a mais de água e 50% a mais de energia. Atualmente 768 milhões de pessoas não têm acesso à água tratada, 2,5 bilhões não melhoraram suas condições sanitárias, 1,3 bilhões não têm acesso à eletricidade. (WWAP, 2014)

Brundtland em 1987 também recomendou que devem ser investidos esforços das nações em:

3) Preservação da biodiversidade e dos ecossistemas;

4) Banimento das guerras;

5) Controle da urbanização desordenada e integração entre campo e cidades menores.

É sabido que a criação de instrumentos legais para a concretização das recomendações de acordos como os apresentados, tornou possível a discussão do tema desenvolvimento sustentável em nível mundial. A AGENDA 21 culminou em um dos instrumentos desta proposta global, e representou a evolução de uma discussão que iniciou em Estocolmo ainda no ano de 1972.

De acordo com a ONU, a Agenda 21 foi além das questões ambientais para abordar os padrões de desenvolvimento que causam danos ao meio ambiente. Elas incluem: a pobreza e a dívida externa dos países em desenvolvimento; padrões insustentáveis de produção e consumo; pressões demográficas e a estrutura da economia internacional. O programa de ação também recomendou meios de fortalecer o papel desempenhado pelos grandes grupos – mulheres, organizações sindicais, agricultores, crianças e jovens, povos indígenas, comunidade científica, autoridades locais, empresas, indústrias e ONGs – para alcançar o desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável também está apresentado nos **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**, onde em setembro de 2000, 189 nações firmaram um compromisso para combater a extrema pobreza e outros males da sociedade. Esta promessa acabou se concretizando nos 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) que deverão ser alcançados até 2015. Na figura 1 é possível visualizar os 8 objetivos, em destaque o sétimo objetivo que procura “Garantir a sustentabilidade ambiental”. (PNUD, 2000).

Figura 1: Os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.



Fonte: PNUD/2000.

Abordar o tema desenvolvimento sustentável implica em refletir sobre o consumo e estilo de vida individual. A atual forma da sociedade se relacionar com os recursos naturais aponta uma das mais agressivas formas de esgotamento e comprometimento das reservas naturais para a humanidade, pois esta ignora que é parte de um sistema tão complexo como o planeta terra. (GONZÁLEZ E RINCÓN, 2012). É necessário mensurar a degradação atual, como forma de planejar uma gestão mais eficiente dos recursos naturais.

Consumo e pegada ecológica

Na década de 1970 alguns documentos, como o relatório Limites do Crescimento, publicado pelo Clube de Roma, apontaram a impossibilidade de crescimento econômico contínuo, tendo em conta as restrições sobre a disponibilidade de recursos naturais e a capacidade da terra de absorver toda a poluição das atividades econômicas.

Para elucidar as relações de consumo e de que forma cada indivíduo contribui para o desenvolvimento sustentável, é preciso buscar respostas e refletir sobre questões como:

- Qual a origem da água, dos alimentos, da energia, dos bens de consumo em geral, que chegam até as nossas casas?
- Qual a necessidade de aquisição de tudo que consumimos?
- Conhecemos o destino de todo o resíduo que geramos?
- Para onde e com que qualidade é encaminhado todo o esgoto que é lançado de minha residência?

Para responder perguntas como acima, e também como forma de mensurar o grau de sustentabilidade do desenvolvimento individual e coletivo algumas ferramentas foram desenvolvidas nos últimos anos, dentre elas é possível citar:

- Ecological Footprint Method (Wackernagel & Rees (1996); Pegada Ecológica
- Dashboard of Sustainability (Consultative Group on Sustainable Development Indicators, CGSDI);
- Barometer of Sustainability (Prescott-Allen).

A pegada ecológica é uma ferramenta que indica os principais aspectos e impactos gerados pelos indivíduos ao meio, um indicador simples, mas bastante abrangente. Esta ferramenta pode avaliar a sustentabilidade das atividades humanas, contribuindo para a construção efetiva de uma consciência social e tomada de decisão (GONZÁLEZ E RINCÓN, 2012).

Ecological Footprint Method: Pegada Ecológica

Wackernagel & Rees (1996) apresentam este indicador como: "a área de território ecologicamente produtivo (plantações, pastagens, florestas ou ecossistemas aquáticos) necessário para produzir os recursos utilizados por tempo indeterminado e para assimilar os resíduos produzidos por uma população definida".

Esta ferramenta visa a compreensão do conceito de capacidade de carga (CC), definida como o máximo de população de determinada espécie que pode ser suportada indefinidamente em determinado habitat, sem reduzir permanentemente a produção desse habitat.

Os cálculos realizados na pegada ecológica baseiam-se na análise de cinco categorias: alimentação, habitação, transporte, bens de consumo e serviços. Para cada uma delas é estimada a área necessária para produzir os recursos e absorver os resíduos gerados.

De forma empírica a pegada ecológica foi desenvolvida em nível de países, regional ou cidades e em nível de empresas, escolas e famílias. Porém por meio de um questionário gratuito e disponível na internet, é possível fazer o cálculo da pegada ecológica individual.

Atualmente é possível mensurar os impactos das atividades humanas de outros dois subtemas: a **pegada de carbono** e a **pegada hídrica**, além da pegada ecológica (figura 2).

Figura 2: Pegadas ecológica, de carbono e hídrica



Fonte: WWF /2010.

De acordo com Mekonnen e Hoekstra (2011) a pegada hídrica é uma medida do volume de consumo de água doce pelo ser humano, incluindo a água evaporada ou incorporadas num produto, ou que tenha recebido poluentes. A pegada hídrica de um produto é o volume de água utilizado para produzi-lo, medida ao longo de toda cadeia produtiva. De acordo com o cálculo da pegada hídrica, a média global para a produção de um quilo de carne bovina é de 15,5 mil litros de água.

Já a pegada de carbono responde por mais da metade da Pegada Ecológica total da humanidade. Há uma centena de anos, a Pegada de carbono era uma fração muito pequena de toda a Pegada Ecológica. A Pegada de carbono da humanidade é a principal causa das mudanças climáticas. O WWF aponta estes três indicadores como complementares e permitem analisar os múltiplos aspectos das consequências das atividades humanas sobre o capital natural.

Considerações Finais

Conceitos como desenvolvimento sustentável e consumo consciente precisam ser incorporados na sociedade como uma nova necessidade de adaptação. Indicadores como a pegada ecológica, a pegada de carbono e a pegada hídrica, possibilitam a mensuração das influências antrópicas, bem como podem ser importantes instrumentos de sensibilização. Em 2013, conforme é apresentado pela WWF, a pegada ecológica mundial correspondeu a 1,5 planetas terra, lembrando que alguns países são responsáveis pela maior retirada de recursos naturais e impactos, principalmente os países desenvolvidos. Indicadores como este apontam que é imediata a necessidade da sociedade despertar e adotar novos hábitos de vida e consumo.

É possível considerar melhores posturas desde as primeiras manifestações de preocupação do ser humano como a questão ambiental, porém é notório que a velocidade de mudança de condutas

ainda não atinge a de degradação ambiental. Medidas governamentais são importantes, principalmente como forma de incentivar e mobilizar a sociedade, mas é necessária a adoção de posturas individuais que sejam mais sustentáveis, pois só assim será possível iniciar um processo de desenvolvimento mais sustentável.

CONFIRA ABAIXO ALGUNS IMPORTANTES LEMBRETES SOBRE OS TEMAS ABORDADOS NESSA LEITURA:

Algumas práticas de consumo consciente;

- Planeje suas compras;
- Avalie os impactos do seu consumo;
- Consuma apenas o necessário;
- Reutilize produtos e embalagens;
- Separe seu resíduo;
- Conheça as ações sustentáveis das empresas que você adquire seus bens de consumo;
- Participe das decisões do seu município, como consultas públicas, se mantenha informado!

Ações que seu município deve implementar para o alcance da sustentabilidade ambiental

- Construir políticas públicas de adequação ambiental como, por exemplo, o Plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Incorporar cuidados com a proteção ambiental nas revisões do Plano Diretor;
- Oferecer projetos de educação ambiental para os munícipes;
- Fazer parcerias com universidades, empresas e ONGs para articulação de projetos, pesquisa, geração de renda e integração social na resolução das problemáticas;
- Oferecer saneamento básico adequado nas áreas rurais e urbanas.

Referências Bibliográficas

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2004.

GLOBAL FOOTPRINTER NETWORK. Footprint calculator. Disponível em: <<http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/calculators/>> Acesso em: 28 set. 2014.

GONZÁLEZ L. V. A.; RINCÓN, M. A. P. Indicador da Pegada Ecológica: aspectos teóricos e conceituais para a aplicação no âmbito de Universidades. In A. JÚNIOR., P. **Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental**, Barueri: Manole, 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); SECRETARIA DE PLANEJAMENTO. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**: Relatório Nacional de Acompanhamento. Brasília: Ipea : MP, SPI, 2014. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/Docs/5_RelatorioNacionalAcompanhamentoODM.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.

JABAREEN, Y. R. Sustainable urban forms: their typologies, models, and concepts. **Journal of Planning Education and Research**, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, v. 26, n. 1, pp. 38-52, 2006. Disponível em: <<http://jpe.sagepub.com/cgi/content/abstract/26/1/38>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A.Y. National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption. **Value of Water Research Report Series**, n. 50, UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands, 2011. Disponível em: <<http://www.waterfootprint.org/Reports/Report50-NationalWaterFootprints-Voll.pdf>>. Acesso em : 12 set. 2014.

ONU BRASIL. Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente/>> Acesso em: 12 ago. 2014.

POFFO, Íris Regina Fernandes. **Vazamentos de óleo no litoral norte do estado de São Paulo**: análise histórica. (1974-1999). Dissertação. (Mestrado em Ciências Ambientais). PROCAM - USP, São Paulo, 2000. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/vazamento/publicacoes/11.pdf>> Acesso em: 22 set. 2014.

UNEP. Document: Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. 1972. Disponível em: <<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503&l=en>> Acesso em: 20 out. 2014.

UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME (WWAP).. **The United Nations World Water Development Report 2014**: water and energy. Paris: UNESCO, 2014. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002257/225741E.pdf>> Acesso em: 14 set. 2014.

UNIVERSIDADE LIVRE DA MATA ATLÂNTICA. **Estado do Mundo**: estado do consumo e o consumo sustentável. Worldwatch Institute. (Org.). ASSADOURIAN, Erik. Intr.: Muhammad Yunus. Tradução: Claudia Strauch. Salvador: Uma, 2010. 298 p.

WWF . **Living Planet Report 2014**: people and places, species and spaces. MCLELLAN, R., et al. (Eds.), Gland, (Switzerland): WWF. Acesso em: 18 out. 2014.



Marthin Zang

Processos e Experiência do Assentamento Filhos de Sepé**Introdução**

Você já parou para pensar de onde vem o que está em sua mesa? Quem produz o alimento que sua família consome? Em que condições estes alimentos foram produzidos? Como esta produção impacta o nosso planeta?

O trabalho e a relação entre as necessidades humanas e os recursos naturais disponíveis para a satisfação destas gerou as condições de sobrevivência da humanidade e moldou os modelos produtivos e culturais.

Através do trabalho o ser humano produz os bens e serviços necessários para a satisfação de suas necessidades. Do ambiente e seus serviços, a humanidade retira os recursos necessários para produzir os alimentos, energia, roupa, calçado, moradia, etc.

Segundo Engels, Friedrich (1876), o trabalho criou o próprio homem (...) é a condição básica e fundamental de toda a vida humana (p. 1). A mão do Homem formou o próprio Homem e sua evolução. O trabalho, compreendido como a interação Homem-Natureza é responsável por toda a riqueza construída.

Ao longo de sua história a humanidade se perpetuou no planeta como espécie “dominante” através de processos de adaptação e evolução.

Em sua evolução a humanidade submeteu o conjunto de elementos vivos e minerais ao seu benefício. Os usos indiscriminados do patrimônio natural, com ênfase no último século, e as relações sociais de produção produziram uma profunda crise civilizatória.

A busca pela satisfação das necessidades humanas impulsiona os processos produtivos. Afinal, se não precisássemos de um determinado produto ou serviço este não seria produzido. É na satisfação de suas necessidades que a humanidade se move e move a economia.

Para a economia capitalista, de consumo, as necessidades são infinitas. Não há limite para a produção. Não há limite para a extração de bens e serviços naturais.

Você já reparou em uma loja ou shopping a variedade e quantidade de produtos? Quantos produtos são realmente úteis e necessários para nossa vida? Em contrapartida, quantos produtos são irrelevantes e desnecessários?

Se as necessidades da humanidade são infinitas e os recursos naturais finitos, pode haver sustentabilidade nos processos produtivos? Quais são realmente as necessidades humanas? Poderá a humanidade manter seus padrões de consumo e, por consequência, impactar os ecossistemas indeterminadamente?

A intenção do presente texto é gerar polêmica em torno aos assuntos planteados e apontar desafios referentes ao modelo produtivo e a relação-interação entre humanidade e natureza. Não há respostas, não há receitas. É um amplo debate que se abre.

Após uma série de reflexões sobre a Revolução Verde, sobre Agroecologia, se expõe a experiência do Assentamento Filhos de Sepé no contexto da produção orgânica de alimentos e a luta pela emancipação do camponês assim como contra o modelo tecnológico convencional.

Um pouco de Números e História

A história da agricultura tem aproximadamente 10.000 anos. O atual modelo produtivo, conhecido como Revolução Verde, apenas 50. Nestes últimos anos a capacidade de resiliência do planeta diminuiu ao limite devido ao uso indiscriminado dos recursos naturais e contaminação dos ecossistemas.

O número de habitantes do planeta também sofreu alterações drásticas. A população mundial em 1950 era de 2,5 bilhões de pessoas. Em 2000 já havia mais de 6 bilhões. A população mundial atual de 7,2 bilhões de pessoas chegará a 9,6 bilhões em 2050, apontou o relatório da ONU em 19 de junho de 2013.

Como produzir comida para tanta gente sem agredir o ambiente ao ponto que este não consiga regenerar-se?

Da mesma forma, a realidade no campo e sua ocupação sofreram profundas alterações. Hoje a realidade é inversa a que existia há um século. Em 1900, nove em cada dez homens,

mulheres e crianças, que somavam uma população de 1,65 bilhões, ainda viviam no campo. No início do século XXI praticamente a metade da população já habitava nas cidades, dessa população urbana, estima-se que uma proporção de três para vinte pessoas se encontrem nas principais 50 metrópoles e megalópoles.

Qual o modelo produtivo se quer para a agricultura? Como uma minoria da população pode alimentar a maioria que vive na cidade?

Revolução Verde

O agronegócio ou agrobusiness produz commodities (produtos com preço regulado internacionalmente, destinados à exportação): soja para as vacas e porcos chineses, milho para produção de biodiesel, cana para etanol, eucalipto para papel, etc. O agronegócio não alimenta a população: mais de dois terços da comida que o brasileiro come vem da agricultura familiar.

Os princípios básicos da agricultura convencional são o monocultivo, a mecanização, a diminuição da mão de obra e utilização de insumos e de agrotóxicos.

O Brasil é o campeão em aplicações de veneno. Cada brasileiro consome em média 5 litros de agrotóxico por ano. São mais de dois bilhões de litros de fungicidas, herbicidas, inseticidas, nematicidas, raticidas e outros tantos “cidas” jogados nas nossas águas e solos. O Rio Grande do Sul é o maior consumidor do Brasil.

A partir da década de 60 o trabalho na agricultura passou por um processo de tecnificação acentuada. O uso de instrumentos manuais e animais passaram a um conceito de atraso. O camponês arraigado à sua cultura tradicional, com o uso da sua enxada, arado de bois passou a ser conhecido como “Jeca-Tatu”.

A agricultura recebeu o aparato bélico da segunda guerra mundial. A enxada deu lugar ao herbicida e o arado de boi ao trator. A industrialização da agricultura levou a diminuição da população camponesa e ao envenenamento do campo e do camponês.

Os eufemismos “defensivos agrícolas”, “agricultura moderna”, entre outros, foram amplamente utilizados, descaracterizando a agricultura tradicional e promovendo o novo modelo.

A Revolução Verde modificou profundamente o campo. As principais mudanças se referem ao padrão tecnológico, o trabalho e a relação estabelecida com a natureza.

Muitas famílias camponesas resistiram a este fenômeno, mas, sofreram drasticamente as consequências do modelo produtivo.

A assistência técnica e extensão rural cumpriram papel determinante na recomendação do pacote tecnológico.

Para a agricultura convencional (Revolução Verde) a natureza é um obstáculo, uma barreira a ser enfrentada. Os insetos, aranhas, os fungos, bactérias, vírus, nematoides, ervas espontâneas, são inimigos e como tais devem ser combatidos e controlados. Assim o equilíbrio natural foi prejudicado. Quanto mais veneno se usa, mais veneno é necessário.

Esse desequilíbrio ambiental fez das multinacionais que produzem estes produtos, bilionárias. É o caso da Bayer, Syngenta, Monsanto, dentre outras.

Sempre se usou veneno na agricultura? Não será possível a agricultura sem veneno?

Agroecologia

A Agroecologia é concebida em uma perspectiva multidimensional e multifatorial, abarca não somente a dimensão ecológica e técnico-produtiva. Compreende também os âmbitos sócio-político, científico-epistemológico, cultural e consciencial.

Um processo complexo, integral, que reúne ditos elementos em um território em disputa, em um tempo histórico de luta pela supressão dos privilégios, onde a humanidade precisa decidir-se entre mudar seus padrões de produção, distribuição, consumo e manejo dos resíduos ou caminhar para a barbárie e a destruição do planeta:

[...] a Agroecologia contempla o manejo dos recursos naturais desde uma perspectiva sistêmica; ou seja, tendo em conta a totalidade dos recursos humanos e naturais que definem a estrutura e a função dos agroecossistemas; e suas inter-relações, para compreender o papel dos múltiplos elementos intervenientes nos processos artificializadores da natureza por parte da sociedade para obter alimentos (GUZMÁN, E. S. y OTTMANN, G., 2006. p. 13).

Para Altieri, M. A.; Hecht, S.; Liebman, M.; Magdoff, F.; Norgaard, R e Sikor, T. O. (1999) a Agroecologia tem suas raízes nas ciências agrícolas, no movimento do meio ambiente, na ecologia (em particular na explosão de investigações sobre os ecossistemas tropicais), na análise de agroecossistemas indígenas nos estudos sobre desenvolvimento rural. [...] como um enfoque que integra ideias e métodos de vários subcampos, mais que como uma disciplina específica. A agroecologia pode ser um desafio normativo às maneiras em que várias disciplinas enfocam os problemas agrícolas (p. 16).

Complementariamente: a Agroecologia critica ao pensamento científico: por um lado, desvelando o etnocentrismo sociocultural das Ciências Sociais como construção histórica europeia que centra sua pesquisa em uma única proposta civilizatória que exclui de seu acervo conceitual as demais. E, por outro lado, pretendendo modificar-lhe, provando ademais a necessidade de complementar as descobertas científicas agropecuárias e florestais com aquelas “práticas camponesas e indígenas” que tem mostrado sua sustentabilidade histórica. Esta perspectiva pluriepistemológica da Agroecologia possui, pois, uma natureza dual, que em nosso discurso, pensando em Latino América, pretendemos completar mediante os conteúdos históricos gerados nas lutas sociais autóctones contra a homogeneização sociocultural da Modernidade (GUZMÁN, 2007, p. 1).

Finalmente: a agroecologia pode ser definida como o manejo ecológico dos recursos naturais através de formas de ação social coletiva que apresentam alternativas à atual crise civilizatória (GUZMÁN, op. cit.).

Portanto, falar sobre Agroecologia é falar de economia, sociedade, modelos, técnicas, padrões, políticas, ciência, paradigmas. Não se trata apenas de um conjunto de procedimentos, se trata de uma bandeira de luta por uma relação humanidade-natureza mais harmoniosa, por uma produção de alimentos saudável, pela preservação do planeta e perpetuação da própria humanidade.

Muitas iniciativas importantes foram tomadas ao longo da história da Agroecologia para conceitua-la. Ditas iniciativas são importantes, mas entendemos que definir a Agroecologia é um processo de risco posto que, delimita a mesma, pode “engessá-la” em um conceito. Agroecologia é um processo e como tal não se amarra nos termos.

A base fundamental da Agroecologia é o Agroecossistema, um ambiente natural onde se desenvolve a agricultura, uma unidade de produção onde há uma intensa relação e fluxo de energias e interação Homem-Mulher-Natureza.

Agroecologia é resposta a um modelo produtivo insustentável. Surge como alternativa a Revolução Verde. Portanto, pode-se datar em meados dos anos 60 e 70 do século XX, seu início.

A agricultura desenvolvida antes da Revolução Verde se conhece como agricultura tradicional. O exercício do modelo produtivo da Revolução Verde, agricultura convencional.

A agricultura tradicional é fundamental na Agroecologia. As principais expressões de Agroecologia nascem da vida do camponês dedicado ao seu agroecossistema, na aplicação de saberes empíricos e ancestrais.

Unido ao conhecimento tradicional, a Agroecologia se fundamenta na ciência, no conhecimento científico, nos avanços tecnológicos, nas novas formas de trabalho.

Portanto, a Agroecologia se nutre da ciência, em todas as ramas e dos saberes empíricos ancestrais dos camponeses e das camponesas. É a união entre a ciência e o empírico, do novo e do velho.

Mitos da Agroecologia

Nos discursos contrários à Agroecologia se ouve argumentos como: “a agroecologia é a agricultura de fundo de quintal!” “Não é possível através do modelo agroecológico gerar alimentos para toda a população!”

Como referido no capítulo acima, a Agroecologia é concebida em uma perspectiva de múltiplos fatores e dimensões não somente a dimensão ecológica e técnico-produtiva.

Portanto, é necessário falar em políticas públicas, investimentos, subsídio, etc. O camponês isolado, desestruturado, desamparado, seguramente não terá condições de gerar grandes volumes de alimentos. Por outro lado, os agricultores organizados, cooperados, com incentivo público, estatal e da própria população consumidora podem produzir grandes quantidades e viabilizar, além da agricultura, outras formas de mercado.

A agroecologia pode ser desenvolvida em grande escala de produção?

A escala de produção é um conceito relativo. Em regiões do Brasil, uma escala de produção pequena pode ser a de 50 ha, como em Mato Grosso e Goiás, por exemplo. Em outras realidades esta mesma área é uma grande propriedade, como em regiões do Alto Uruguai do Rio Grande do Sul. A Agroecologia não tem limite de escala, sempre e quando se respeitem seus princípios técnicos e sociais.

Por tanto, em se tratando de escala e princípios, uma grande empresa multinacional que aplica os princípios técnicos agroecológicos em uma área, seja ela grande ou pequena está fazendo Agroecologia? Em absoluto, não! Não se trata de princípios isolados. Agroecologia é um conjunto de princípios técnicos, mas, também sociais, políticos, etc. Sem participação social, uma produção que não busca a melhoria de vida das pessoas, que favorece apenas um setor da sociedade não pode ser considerada agroecológica.

A Agroecologia é menos produtiva do que a agricultura convencional?

A Agroecologia é mais produtiva pois é mais diversa!

Um dos principais pilares da Agroecologia é o policultivo, a produção diversificada, associada, complementar, equilibrada.

Em um hectare de milho convencional pode-se colher números exorbitantes de quilos, chegando a cifras como de 14 toneladas. O mesmo com outros cereais, oleaginosas, etc.

Em contrapartida em uma área de cultivo agroecológico pode-se colher um terço desta cifra, ou mais, ou menos, no entanto, associado ao milho o produtor terá colhido feijão, abóboras, etc.

O monocultivo produz menos que o policultivo. Ademais de produzir menos, pois produz apenas um produto, esta produção é dependente de mecanização, insumos e agrotóxicos.

Adotar a agroecologia significa voltar no tempo?

Definitivamente a Agroecologia é a mais avançada forma de agricultura. Integra os mais distintos conhecimentos: agronomia, botânica, biologia, ecologia, fisiologia vegetal, entomologia, etc., juntamente com a experiência do agricultor, da sabedoria construída ao longo de gerações e do intercâmbio entre agricultores.

A Agroecologia faz uso de tecnologias e maquinaria. A diferença da Agroecologia e a agricultura convencional em relação a tecnologia é seu uso racional, planejado ao longo do tempo.

É mais caro produzir alimentos Agroecológicos?

Atualmente todo o sistema de mercado está consolidado e voltado a oferecer condições plenas para o desenvolvimento do pacote tecnológico da Revolução Verde.

Da mesma forma, as condições de mercado para os produtos da agricultura apresenta uma logística perversa. O agricultor produz matéria prima e esta passa por um atravessador antes de chegar ao consumidor final.

Por tanto, para que o alimento produzido pelo agricultor chegue à mesa do consumidor com preço justo é preciso o domínio da cadeia produtiva. De nada serve produzir arroz agroecológico, por exemplo, e entregar para secadores e unidades de beneficiamento onde este produto cai na vala do mercado comum, ou, para empresas especializadas que cobram o que lhes convir.

O agricultor deve se organizar, e esta organização depende em grande medida do apoio da sociedade. Construir agroindústrias, unidades de beneficiamento, sistemas de conservação, formas de mercado direto, etc. Dessa forma o produtor ganha, o consumidor ganha, o ambiente ganha.

Agricultura Orgânica

A agricultura orgânica é uma agricultura voltada à preservação ecossistêmica sem diminuir a produtividade agrícola. Em síntese, trata da conversão de um modelo de agricultura agressor a um modelo menos impactante.

Toda ação humana nos ecossistemas causam impactos. A agricultura orgânica busca minimizar estes danos substituindo os insumos químicos e sintéticos por elementos naturais.

Utiliza-se de uma série de ferramentas técnicas para o manejo dos cultivos. Abandona-se a aplicação de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos.

Entre as bondades da agricultura orgânica destaca-se a qualidade dos alimentos. A concentração de açúcares, minerais, vitaminas dos alimentos orgânicos é incomparável com a dos alimentos convencionais o que, por suposto, melhora seu sabor.

No entanto, a agricultura orgânica apresenta algumas limitações, que ao nosso entender, são fundamentais. Muitas dessas limitações se devem ao curso que se tomou. Muitos preceitos e a filosofia dos pioneiros da agricultura orgânica foram deixados de lado.

Para os fundadores desta agricultura, o princípio que os guiava, era a utilização dos recursos disponíveis dentro ou próximos aos locais de produção. No entanto, o que se observa atualmente é uma intensa dependência de insumos externos. O adubo orgânico, os preparados, sejam eles as caldas, biofertilizantes, compostos de pós de rochas, entre outros, podem provir do exterior. Esta dependência atrela os produtores aos fornecedores, muitos deles de natureza corporativa.

Originalmente a agricultura orgânica estava voltada para os pequenos produtores. Atualmente é desenvolvida também por grandes empresas.

A agricultura orgânica adota o monocultivo. Devido a pouca biodiversidade e sua funcionalidade, o sistema não possui sistema de regulação natural, gera-se uma grande dependência de insumos externos para controle de insetos e doenças assim como para proporcionar a fertilidade dos solos.

Em relação ao preço dos produtos, são, geralmente mais caros em 10 a 30% em relação aos convencionais. Esse fator é um empecilho para que boa parte da população tenha acesso a esses produtos.

Concomitantemente à problemática do preço, um dois principais limitantes desta agricultura é a conversão da produção em mercadoria (commodities), onde as mesmas empresas e corporações que controlam a produção convencional realizam a sua distribuição.

Além dos fatores destacados acima a participação política, a cooperação entre os produtores, a emancipação do camponês, não estão na pauta deste modelo.

Transição, Conversão ou Ruptura?

Transição ou conversão agroecológica se refere a um processo. Um conjunto de ações, de níveis diferenciados, desde a racionalização do uso de máquinas e de insumos, passando pela substituição de insumos ao redesenho dos agroecossistemas.

Quando se fala em transição agroecológica entende-se que os agricultores e as agricultoras estão conscientes de que o sistema atual não está completo, não é o mais adequado, está desequilibrado. É uma decisão tomada por pessoas, por uma comunidade, num dado momento histórico.

Para Costabeber, J. A. (2006) a transição agroecológica, enquanto processo social orientado para o alcance de índices mais equilibrados de resiliência, produtividade, estabilidade e equidade nas atividades agrárias, sempre estará condicionada e dependente dos graus de diversidade e de complexidade social e ecológica, o que também significa dizer que vai além dos aspectos meramente tecnológicos da produção rural.

Pois bem. É preciso atender a este assunto com cuidado.

Não existe manejo ideal! O redesenho dos agroecossistemas é um nível de conversão ao qual, em decorrência dos sinergismos, das interações, do equilíbrio entre os elementos naturais e minerais, da vida no solo, da biodiversidade, etc., podem sofrer alterações, adaptações. Está em permanente movimento.

A palavra “transição” pode converter-se em armadilha: transição, até quando?

Agroecologia é, em primeira instância, uma ruptura. O agricultor rompe, nega o sistema convencional. Decide caminhar à Agroecologia e não volta atrás, dá passos firmes.

Experiência do Assentamento Filhos de Sepé

Produção de Arroz Ecológico

O Assentamento Filhos de Sepé é o maior território produtor de arroz orgânico do estado do Rio Grande do Sul e do Brasil. Nos meses de janeiro a março de 2014 se realizou a colheita do arroz em 1280 ha cultivados no período. Cerca de 110.000 sacas do cereal – 5500 toneladas – colhidos na safra 2013-2014, coloca o Assentamento na condição de maior produtor de arroz orgânico do Brasil.

O arroz orgânico produzido é alimento saudável, destinado à alimentação escolar e ao Programa de Aquisição de Alimentos PAA. Não é uma mercadoria, mas sim, comida de boa qualidade oferecida à população.

O sistema de cultivo do arroz é pré-germinado onde, através do manejo dos recursos naturais, a água, o solo e as demais riquezas disponíveis na região se faz a produção sem a utilização de produtos sintéticos e venenos.

A biodiversidade, os inimigos naturais dos insetos, moluscos e outros maléficos ao cultivo e o manejo da água para o controle das ervas acompanhantes garantem a plena produção do cereal em ótimas produtividades e com baixo custo econômico e ambiental.

O Assentamento cumprirá 16 anos de existência no final do ano de 2014. Está localizado próximo à ERS – 040, em Viamão no distrito de Águas Claras.

Com área de 6.935 ha, o Assentamento é organizado em quatro setores, cada um com uma agrovila. Esta área pertencia à família Caldas Júnior, antiga proprietária do jornal Correio do Povo, e foi entregue a 376 famílias de colonos Sem-terra oriundas da região das Missões, Auto Uruguai e outras – daí o nome que homenageia o herói da resistência indígena Sepé Tiarajú.

O Assentamento é responsável pela maior fatia da produção de arroz orgânico no estado. Possui ainda expressiva produção de hortaliças, raízes, tubérculos, barraços e de frutas como cáqui,

uva, pêssego, araçá e abacate, além do cultivo de abelhas para extração de mel e de centenas de cabeças de gado para corte e leite.

Os Filhos de Sepé preservam, ainda, um ecossistema de proteção integral. Uma área de 2.543,46 ha, inicialmente destinada para o Assentamento, foi cedida pelo INCRA à SEMA. Trata-se do Banhado dos Pachecos, uma área extremamente rica em biodiversidade e paisagem. O local possui espécies de pássaros ameaçadas de extinção como a Veste Amarela, símbolo da APA do Banhado Grande, 36 espécies de peixes – algumas das quais descobertas e catalogadas em suas águas –, capivaras, jacarés, felinos, roedores. É o único lugar do Rio Grande do Sul onde se encontram cervos do pantanal.

A integração sociedade e natureza se faz no dia a dia do Assentamento, onde a comunidade é responsável por proteger a biodiversidade e paisagem presente na região.

Há duas agroindústrias de processamento de alimentos, sendo que, uma é para o beneficiamento de vegetais e outra de panifícios. A produção é destinada à merenda escolar, ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e a própria comercialização direta.

Gestão Comunitária das Águas do Assentamento

A produção de arroz irrigado orgânico é atualmente a principal atividade agrícola promotora de renda no Assentamento. Para viabilizar esta produção se fazem necessárias a disponibilidade e gestão dos recursos hídricos.

Todas as atividades agrícolas desenvolvidas no Assentamento são de base agroecológica, o que qualifica as condições ambientais. Todo o cultivo de arroz e parte da produção de frutas e hortaliças são certificados como produção orgânica.

O Assentamento está totalmente inserido na Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande. Localiza-se em uma Bacia Hidrográfica com alta demanda hídrica, com usos intensos e baixa vazão de água, e é intimamente ligado a Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. Esta localização oportuniza um potencial de recursos naturais, principalmente hídricos, fartos, e ao mesmo tempo confere exigências ambientais intensas.

O uso da água é gestado por um sistema compartilhado de gestão comunitária (Associação/Distrito de Irrigação) e pública. O Distrito de Irrigação Águas Claras é órgão auxiliar da diretoria da Associação de Moradores do Assentamento Filhos de Sepé – AAFISE, concessionária do INCRA para realizar a gestão dos recursos hídricos do perímetro de Irrigação.

A irrigação se faz por gravidade somente com águas da Barragem e da Nascente das Águas Claras. O perímetro irrigado é de 3400 ha. A área máxima permitida para ser cultivada anualmente é de 1600 ha.

A atividade de Gestão dos Recursos Hídricos é desenvolvida de acordo com as determinações das legislações vigentes bem como demais exigências dos órgãos ambientais envolvidos.

Para administração do Perímetro de Irrigação do Assentamento o Distrito de Irrigação possui instrumentos e metodologias participativas e democráticas que permitem a Gestão Comunitária dos Recursos Hídricos:

a) Os estudos técnicos; **b)** Tecnologias; **c)** Reuniões do Conselho: espaços de debate, avaliação, planejamento, encaminhamentos, decisões, deliberações; **d)** Estatuto e Regimento; **e)** Edital de Safra: documento elaborado pelo Distrito de Irrigação em conjunto com o INCRA o qual determina os critérios políticos, técnicos, e financeiros referentes a cada safra; **f)** Projetos de lavoura: são constituídos através da elaboração de propostas técnicas de cultivo, da análise de campo das condições de irrigação e drenagem, dos Contratos de Irrigação e Drenagem, do croqui do arranjo das lavouras, e da avaliação das propostas de cultivo elaboradas; **g)** Plano anual de gestão: planejamento de cultivo e documento que orienta o processo de gestão de cada safra; **h)** Contrato de Irrigação e Drenagem; **i)** Taxa de uso da água: cobrança da taxa aos usuários da água para financiar os custos

da gestão; j) Outorga e Licença: procedimentos que legalizam o uso da água; l) Relatório de gestão: descrição do procedimento de gestão realizado em cada safra.

Muitos desafios estão apontados para o assentamento. Desafios como a diversificação dos cultivos, o domínio da cadeia produtiva, etc., mas, é hoje um exemplo de produção com base ecológica em grande escala, um exemplo de convivência com a natureza e instituições ambientais, de cooperação e articulação entre produtores, de gestão comunitária dos Recursos Hídricos, em síntese, uma experiência a ser divulgada e multiplicada.

Considerações Finais

A Agroecologia por si só não mudará o mundo, mas, sem ela a humanidade segue um caminho perigoso. Um caminho de destruição dos solos, contaminação das terras e das águas, diminuição da biodiversidade.

A perpetuação da humanidade no planeta depende de mudanças em seu comportamento. O consumo indiscriminado alimenta a produção indiscriminada que por sua vez impacta indiscriminadamente o ambiente.

Portanto, mudança se faz no dia a dia, no 'que-fazer', na reflexão, na observação, na crítica, no estudo e ação.

Referências Bibliográficas

ALTIERI, M. A.; Hecht, S.; Liebman, M.; Magdoff, F.; Norgaard, R & Sikor, T. O.. **Agroecología - Bases científicas para una agricultura sustentable**. Editorial Nordan-Comunidad, 1999.

COSTABEBER, José Antônio. Transição Agroecológica: rumo à sustentabilidade. *Agriculturas*, v. 3, n.º 3, outubro de 2006. Disponível em: <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/brazil/caminhos-da-transicao-agroecologica/transicao-agroecologica-rumo-a-sustentabilidade/at_download/article_pdf>.

ENGELS, Friedrich. **Sobre o Papel do Trabalho na Transformação do Macaco em Homem**. Escrito por Engels em 1876. Publicado pela primeira vez em 1896 em *Neue Zeit*. Publica-se segundo com a edição soviética de 1952, de acordo com o manuscrito, em alemão. Traduzido do espanhol. Extraído em http://www.histedbr.fae.unicamp.br/acer_fontes/acer_marx/tme_09.pdf.

GUZMÁN, E. S. & OTTMANN, G.. **Agroecología Básica desde las Ciencias Sociales**, 2006.

_____, E. S.. **Sobre los Orígenes de la Agroecología en el Pensamiento Marxista y Libertario**, 2007.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Relatório semanal de 19 de junho de 2013**. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/boletim107/>>

Confira abaixo fotos do assentamento Filhos de Sepé:



Foto: Vinícius Roratto/Sul21.



Foto: Vinícius Roratto/Sul21.



Foto: Vinícius Roratto/Sul21.



Foto: Vinícius Roratto/Sul21.



Foto: Mônica Cristina Moreira.



Foto: Marthin Zang.

Autores

Minicurrículos dos autores



Alexandre Zeni

Mestre em Engenharia de Produção e Professor da Universidade Feevale. Atua na área de administração, empreendedorismo, gestão, desenvolvimento regional e finanças. Pró-Reitor de Planejamento e Administração da Universidade Feevale.



André Osório Rosa

Mestre em Biologia e Gestor do Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, DUC/DBIO/SEMA. Tem experiência na área de zoologia, arqueofauna de sítios pré-históricos e sepultamentos indígenas. Pesquisador Junior do Instituto Anchieta de Pesquisas.



Ângela Rossana Ungaretti

Mestre em Planejamento Urbano e Regional Atua na área de planejamento, gestão urbana e ambiental, infraestrutura urbana, gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos, degradação socioambiental, segregação territorial e educação ambiental.



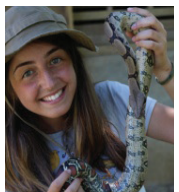
Beatriz Barros Aydos

Graduanda do Curso de Ciências Biológicas na UFRGS. Bolsista do "Projeto de Extensão em Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" na UFRGS.



Caroline Guedes da Silva

Mestranda em Geografia/Análise Ambiental na UFRGS e Bacharel em Geografia. Bolsista do "Projeto de Extensão em Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" na UFRGS.



Cássia Maciel Duarte

Graduanda no curso de Ciências Biológicas da UFRGS. Atua na área de zoologia/herpetologia. Bolsista do "Projeto de Extensão em Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" na UFRGS.



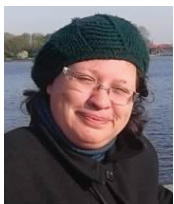
Danielle Paula Martins

Mestre em Geografia, Professora e Coordenadora de Curso de Especialização na Universidade FEEVALE. Atua na área de gestão ambiental, educação ambiental, análise ambiental e territorial. Educadora Ambiental do Núcleo de Estudos em Educação Ambiental do Centro de Ecologia/UFRGS.



Darci Barnech Campani

Doutorando em Engenharia Metalúrgica/Minas e Materiais pela UFRGS e Professor no Departamento de Engenharia Mecânica da UFRGS. Atua na área de engenharia sanitária/resíduos sólidos urbanos e gestão ambiental. Assessor de Gestão Ambiental da UFRGS.



Fernanda Schmidt Silveira

Mestre em Botânica pela UFRGS. Atua na área de bioindicação vegetal, ecologia de comunidade de invertebrados do solo, taxonomia de leguminosas e vegetação campestre.



Heinrich Hasenack

Mestre em Ecologia e Professor no Departamento de Ecologia e do Curso de Geografia no Centro Universitário La Salle/Canoas-RS. Geógrafo no Centro de Ecologia da UFRGS. Atua nas áreas de climatologia, biogeografia e geoprocessamento.



Judite Guerra

Doutora em Ecologia, Professora na Escola Emílio Meyer e Assessora Pedagógica. Atua em educação ambiental e meio ambiente, gênero, sexualidade e educação infantil. Assessora Pedagógica do Conselho Municipal de Educação do município de Porto Alegre. Educadora Ambiental do Núcleo de Estudos em Educação Ambiental do Centro de Ecologia/UFRGS.



Kely Boscato Pereira

Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária na ULBRA. Bolsista no "Projeto de Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" pela UFRGS.



Laura Franzen Ramos

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental da UFRGS. Bolsista no "Projeto de Educação Ambiental para a Conservação e Gestão em Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" na UFRGS.



Mara Rejane Ritter

Doutora em Botânica e Professora no Departamento de Botânica da UFRGS. Atua na área de botânica/taxonomia de plantas vasculares e etnobotânica. Curadora do Herbário ICN/UFRGS.



Marcelo Pilotto Cenci

Graduando do Curso de Engenharia Ambiental da UFRGS. Bolsista do "Projeto de Extensão em Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" na UFRGS.



Marcio Borges Martins

Doutor em Biociências. Professor no Departamento de Zoologia da UFRGS. Atua nas áreas de herpetologia, biodiversidade, sistemática, taxonomia, modelagem de distribuição geográfica, squamata, tartarugas marinhas.



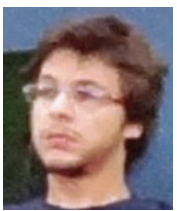
Marthin Zang

Engenheiro Agrônomo e Agroecológico. Atua no acompanhamento e assessoramento técnico da produção de arroz orgânico e gestão de recursos hídricos no Assentamento Filhos de Sepé/Viamão-RS.



Matheus Kingeski Ferreira

Mestrando em Biologia Animal na UFRGS. Atua na área de zoologia/herpetologia. Bolsista do "Projeto de Extensão em Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" da UFRGS.



Matheus Werner Samuel

Graduando do curso de Arquitetura da UFRGS. Bolsista do "Projeto de Extensão em Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" na UFRGS.



Patrícia Gonçalves Pereira

Graduada em Ciências Biológicas pela UFRGS. Atua na ONG Amigos da Terra Brasil. Bolsista do "Projeto de Extensão em Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" na UFRGS.



Paulo Brack

Doutor em Ecologia e Recursos Naturais e Professor no Departamento de Botânica da UFRGS. Atua em projetos de pesquisa e extensão sobre conservação e uso sustentável da flora do RS e políticas públicas em biodiversidade. Participa de Conselhos de Meio Ambiente, representando voluntariamente o InGá - Instituto Gaúcho de Estudos Ambientais



Paulo Robinson da Silva Samuel

Doutorando em Engenharia Minas, Metalúrgica e Materiais pela UFRGS. Atua nas áreas de engenharia, saneamento ambiental e gestão de recursos hídricos na Assessoria de Gestão Ambiental da UFRGS.



Rafael Falcão Breyer

Mestrando do Programa do PPG Ciências do Movimento Humano da ESEF/UFRGS. Atua nas de projetos esportivos sociais, políticas públicas, educação ambiental e atividades esportivas na natureza.



Roberto Eli Fonseca

Graduando do Curso de Ciências Biológicas na UFRGS. Bolsista do "Projeto de Extensão em Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" na UFRGS.



Rodrigo Cavasini

Doutorando do PPG-Ciências do Movimento Humano da ESEF/UFRGS. Professor da Faculdade de Educação Física e Ciências do Desporto da PUCRS. Atua em atividades esportivas na natureza; educação ambiental; educação ao ar livre; gestão de riscos em atividades na natureza; projetos esportivos sociais; políticas públicas.



Sabrina Moura dos Santos

Graduanda do Curso de Ciências Biológicas na UFRGS. Bolsista do "Projeto de Extensão em Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" na UFRGS.



Sérgio Luiz de Carvalho Leite

Mestre em Ecologia e Professor no Departamento de Botânica da UFRGS. Atua na área de ecologia, com ênfase em ecologia aplicada, ecologia urbana, fitossociologia e educação ambiental.



Susana Amaral Torres

Engenheira Civil, Química e Administração. Graduanda em Engenharia Cartográfica na UFRGS. Bolsista do "Projeto de Extensão em Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" na UFRGS.



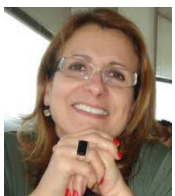
Teresinha Guerra

Doutora em Geoquímica Ambiental e Professora no Departamento de Ecologia da UFRGS. Atua nas áreas de ecologia e geoquímica ambiental, gestão de recursos hídricos, hidrogeoquímica e educação ambiental. Coordenadora do Núcleo de Estudos em Educação Ambiental do Centro de Ecologia/UFRGS.



Vanusca Dalosto Jahno

Doutora em Ciências da Saúde e Professora na Universidade Feevale. Atua nas áreas de engenharia química, tecnologias de materiais e processos industriais e qualidade ambiental.



Vilma Cardoso da Silva

Especialista em Educação Ambiental. Atua na área de Gestão de Recursos Hídricos Bolsista do "Projeto de Extensão em Educação Ambiental para a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí" na UFRGS.

Revisão Ortográfica (português)
Carlos Otávio Flexa - MC&G Design Editorial

Normalização Bibliográfica - Ficha Catalográfica
Soraya Lacerda - MC&G Design Editorial

Criação e Programação Visual
MC&G Design Editorial

Criação e Identidade Visual de capa
Glaucio Coelho - MC&G Design Editorial

Editoração Eletrônica
Glaucio Coelho - MC&G Design Editorial

Produção Editorial e Gráfica
Maria Clara Costa - MC&G Design Editorial

CTP e Impressão Gráfica
Reproset - MC&G Design Editorial

Formato 21 x 28cm
Tipologia das famílias Helvética Neue e Apex New
Cartão Supremo 300g/m² capa • Couchet matte 120g/m² miolo
248 p.
Tiragem: 500 exemplares
Ano: 2015



EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Contribuição para a Gestão Socioambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí

A gestão socioambiental de um território é assunto para ser tratado de forma sistêmica, pois são vários os fatores que interferem nesse espaço, bem como os atores sociais. A água é necessária para manter a vida dos ecossistemas, e a tomada de decisão para a gestão dos recursos hídricos deve ter por base o conhecimento sobre a bacia hidrográfica para que a participação da população no processo de decisão seja efetiva.

Nesse livro os textos instigam reflexões sobre a prática cotidiana, permeada por contextos socioculturais e a relação com a natureza. A educação ambiental apresentada se constitui numa ponte entre estes conhecimentos e o fazer Educação Ambiental.

A bacia hidrográfica do rio Gravataí é um sistema ecológico importante que deve ser conhecida por todos em um processo contínuo e dialógico, visando desenvolver programas para a sua recuperação e conservação.

Teresinha Guerra

REALIZAÇÃO:



APOIO:

Ministério da
Educação

