

ECOS TERRESTRES DO SUL:

articulando os ecossistemas
ao ensino de ciências



Lavínia Schwantes
Paula Regina Costa Ribeiro
Organizadoras



Lavínia Schwantes
Paula Regina Costa Ribeiro

ECOS TERRESTRES DO SUL:
articulando os ecossistemas ao
ensino de ciências



Rio Grande
2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Reitora

CLEUZA MARIA SOBRAL DIAS

Vice-Reitor

DANILO GIROLDO

Chefe de Gabinete

DENISE MARIA VARELLA MARTINEZ

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

DANIEL PORCIÚNCULA PRADO

Pró-Reitor de Planejamento e Administração

MOZART TAVARES MARTINS FILHO

Pró-Reitor de Infraestrutura

MARCOS ANTONIO SATTE DE AMARANTE

Pró-Reitor de Graduação

RENATO DURO DIAS

Pró-Reitora de Assuntos Estudantis

DAIANE TEIXEIRA GAUTÉRIO

Pró-Reitora de Gestão e Desenvolvimento de Pessoas

LÚCIA DE FÁTIMA SOCOOWSKI DE ANELLO

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

E19 Ecos terrestres do Sul : articulando os ecossistemas ao ensino de ciências. / [organizadoras] Lavínia Schwantes, Paula Regina Costa Ribeiro. - Rio Grande: Ed. da FURG, 2017. 212 p.: il.

ISBN: 978-85-7566-460-5

1. Ensino de ciências 2. Ensino Fundamental – Rio Grande do Sul 3. Ecossistemas 4. Ecossistemas terrestres I. Schwantes, Lavínia, org. II. Ribeiro, Paula Regina Costa, org.

CDD 372.35

Catálogo na Publicação: Simone Godinho Maisonave –
CRB-10/1733

Capa e Projeto Gráfico: Zélia Couto

Diagramação: Erik Pohlmann

Sumário

APRESENTAÇÃO	7
Lavínia Schwantes, Paula Regina Costa Ribeiro	
PARTE 1	9
Com o que se ocupa o ensino de ciências? Assestando óculos para olhar o mundo	11
Ático Inácio Chassot, Lavínia Schwantes, Paula Corrêa Henning	
Pedagogias culturais e educação ambiental: mídia e cotidiano na sala de aula	29
Shaula Maíra Vicentini Sampaio	
Aprende-se ciência somente na escola? Artefatos culturais para o ensino de ciências na contemporaneidade	47
Joanalira Corpes Magalhães, Paula Regina Costa Ribeiro	
Metodologias para o ensino de ciências: algumas possibilidades	59
Raquel Pereira Quadrado	
PARTE 2	73
Ecosistemas do RS: preservação e conservação	75
Marco Aurélio Azevedo, Jan Karel Felix Mähler Jr.	
Os biomas terrestres no Rio Grande do Sul	93
Ioni Gonçalves Colares, Sonia Maria Hefler	
Formações florestais no Rio Grande do Sul	115
Martin Molz	

O que são Campos?	135
Luiza Chomenko	
Matas de Restinga da Planície Costeira do RS	155
Lucia Patrícia Pereira Dorneles	
PARTE 3	173
Atividade: Aliando ciências e cultura no estudo dos biomas brasileiros	175
Ana Paula Alves	
Atividade: Criando personagens para trabalhar ecologia	179
Peterson Fernando Kepps da Silva	
Atividade: Construção de maquetes no espaço escolar	181
Peterson Fernando Kepps da Silva	
Atividade: Jogo dos biomas	183
Peterson Fernando Kepps da Silva	
Atividade: Trabalhando com terrários: possibilidades para a abordagem de ecossistemas terrestres na escola	185
Raquel Pereira Quadrado	
Atividade: Cada um no seu quadrado: estudando uma comunidade de um ecossistema	194
Melissa Orlandin Nunes, Maria Teresa Orlandin Nunes	
Atividade: Das plantas à tela: produzindo tintas a partir de vegetais	197
Melissa Orlandin Nunes, Maria Teresa Orlandin Nunes	
Autores/as	203

ECOS TERRESTRES DO SUL: articulando os ecossistemas ao ensino de ciências

É com grande prazer que apresentamos o livro *Ecos terrestres do sul: articulando os ecossistemas e o ensino de ciências*, que foi produzido no âmbito da Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública. Essa rede inclui 32 grupos em diferentes universidades e centros de pesquisa no Brasil e visa o melhoramento do ensino de ciências em todo país, por meio de cursos para professores e estudantes da Educação Básica e da produção de materiais paradidáticos, visando estimular o interesse pela ciência, sua produção e seu ensino.

Nas ações vinculadas à Rede, temos proposto cursos, problematizações e atividades para o ensino de ciências em parceria com a Secretaria Municipal de Educação (SMEd) do município de Rio Grande/RS. Dentre estas discussões, foi desenvolvida, junto aos professores das escolas, uma proposta curricular para os Anos Finais do Ensino Fundamental municipal com base em temáticas centrais em cada um dos anos deste nível de ensino. Desta forma, temos, no sexto ano, o trabalho com os ecossistemas aquáticos, cujo material de apoio foi o livro *Ecos do Sul* (QUADRADO *et al.*, 2015) e, no sétimo ano, a temática centra-se nos ecossistemas terrestres. Neste sentido, este livro busca, através dos textos e das sugestões de atividades, subsidiar os professores no trabalho com esta temática, visto que, em muitos livros, os ecossistemas da região sul do Rio Grande do Sul são pouco abordados, ou, quando o são, muitas vezes, são muito técnicos e ainda não apresentam as relações ambientais dos ecossistemas.

Com o objetivo de promover discussões sobre temas de interesse da área do ensino de ciências, desenvolver materiais

teórico-didáticos com textos de fundamentação teórica, e propor atividades e sugestões pedagógicas sobre as temáticas dos ecossistemas terrestres, este livro foi organizado em três grandes eixos.

O primeiro eixo reúne textos que problematizam alguns aspectos do ensino de ciências na escola, enfocando as seguintes temáticas: modos de ver o conhecimento, em especial a ciência; a educação ambiental e as mídias; metodologias de ensino para o ensino de ciências; utilização de artefatos culturais na educação em ciência; e articulações curriculares para o ensino das ciências. O segundo eixo é constituído de textos que envolvem a temática central do livro: os ecossistemas terrestres no Rio Grande do Sul e, desta forma, os mesmos buscam auxiliar na fundamentação teórica dos professores numa linguagem menos técnica e que apresente exemplos da flora e fauna locais. O terceiro eixo inclui sugestões de atividades e propostas pedagógicas para o trabalho com os ecossistemas terrestres nos anos finais em sala de aula.

Contamos com a colaboração de pesquisadores e estudantes da FURG, pesquisadores da Fundação Zoobotânica do Estado do Rio Grande do Sul e com professoras do Ensino Fundamental riograndino que, ao compartilharem seus trabalhos, pesquisas e experiências, contribuíram para a produção deste livro.

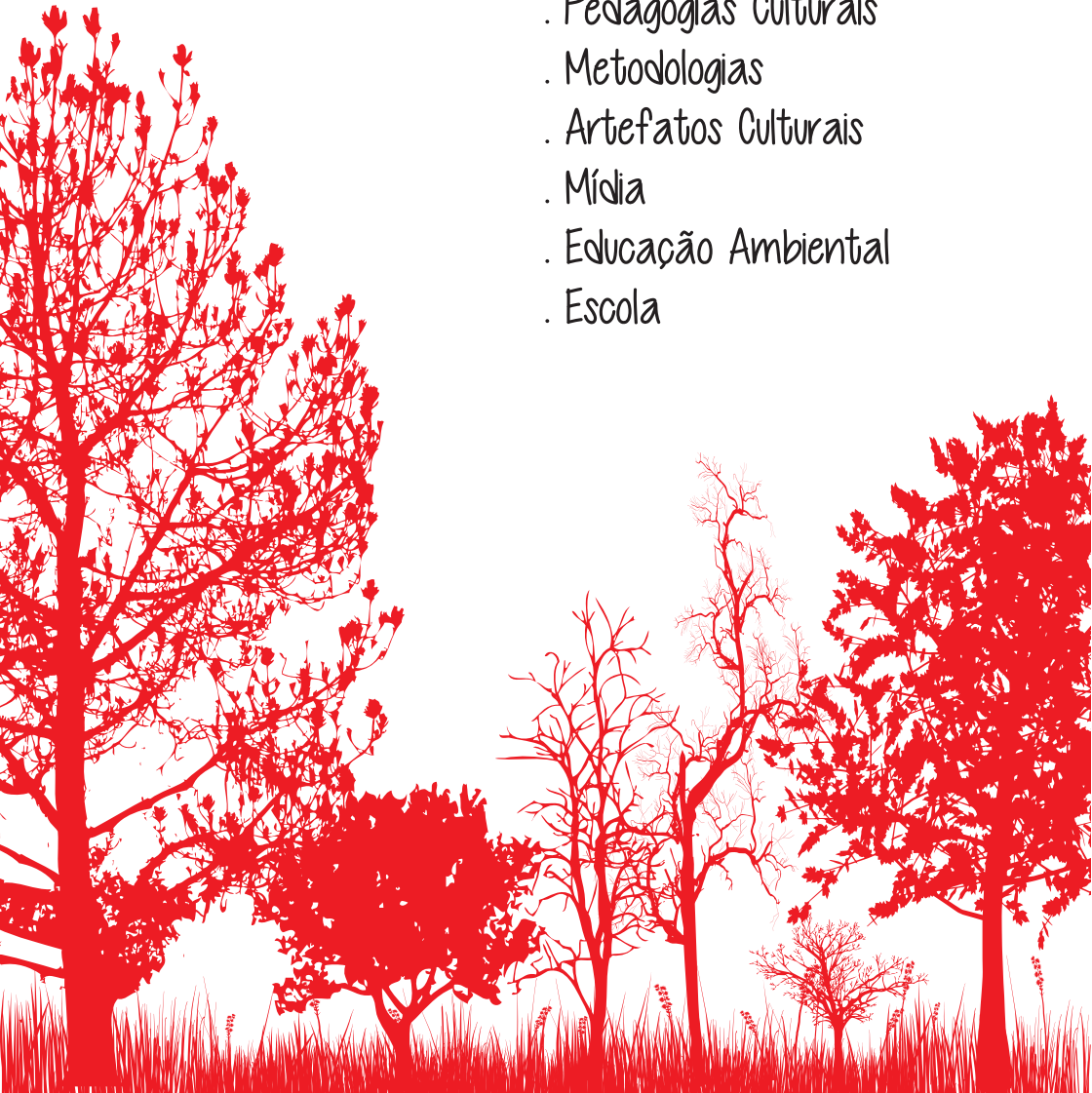
Desejamos boa leitura e uma ótima utilização do livro em sala de aula!

Lavínia Schwantes
Paula Regina Costa Ribeiro
Organizadoras

PARTE I

O Ensino de Ciências

- . Pedagogias Culturais
- . Metodologias
- . Artefatos Culturais
- . Mídia
- . Educação Ambiental
- . Escola





COM O QUE SE OCUPA O ENSINO DE CIÊNCIAS? Assestando óculos para olhar o mundo¹

Attico Inácio Chassot
Lavínia Schwantes
Paula Corrêa Henning

Você já deve ter ouvido, nas suas atividades cotidianas, frases como: “meu horóscopo hoje disse que tenho que tomar cuidado com as pessoas próximas do trabalho”; ou “o Brasil está afundando numa crise”; ou “não é bom emprestar sal a ninguém, pois dá má sorte”; ou “tenho estado resfriado, mas fiz o chazinho de marcela que minha avó dizia curar tudo”; ou “tenho fé em Deus que meu pai sairá do hospital em breve”. E ainda algo do tipo: “vi que saiu mais uma pesquisa comprovando, por testes de laboratório, que os transgênicos fazem mal à saúde humana”. Essas afirmações parecem-nos bem corriqueiras, não é mesmo? E, se pensarmos um pouco sobre cada uma delas, veremos que as mesmas têm um modo de entender o mundo que nos cerca.

É sobre este tema que conversaremos neste primeiro capítulo do livro. Também veremos qual a relação que esses modos de ver o mundo têm a ver com o ensino de Ciências.

Voltando então ao título proposto para este texto, começamos a discussão a partir do significado de “assestar”.

¹ Este texto é uma versão resumida da discussão sobre os óculos para entender o mundo, que fará parte de um dos capítulos do próximo livro de Chassot, ainda no prelo.

O dicionário Priberam da Língua Portuguesa² informa que uma acepção para *assestar* é *apontar* (2016). Apontar para o que queremos ver. Quando precisamos arrumar nossos óculos para ler melhor, ou quando ajustamos a ocular de um microscópio, ou regulamos um binóculo ou um telescópio, estamos assestando óculos, microscópios, binóculos ou telescópios para ter um uso mais eficiente destes diferentes artefatos tecnológicos. Existe uma locução dicionarizada: *assestar o óculo: dirigi-lo para o lugar que se quer observar*. Assestar os óculos para ver mais apropriadamente. Vamos reconhecer alguns dos instrumentais que vamos usar com bastante frequência neste livro, e será preciso conhecê-los para que tenham os mesmos significados e sejam usados de maneira adequada. Assim, se alguém precisar de algo de uma caixa de ferramentas como uma tesoura, não lhe será alcançado um martelo ou um alicate. Ou se alguém usar a Ciência para ler o mundo, não o estará lendo com o pensamento mágico ou religioso, que também são possibilidades para procurar explicar o mundo.

Usaremos esta outra metáfora para introduzir a temática deste capítulo: usamos óculos para ler/entender o mundo. Devemos este aprendizado a um dos livros mais significativos para quem se envolve com História e Filosofia da Ciência: *A estrutura das revoluções científicas*, de Thomas Kuhn (2009). É esse epistemólogo que afirma: “o que um homem vê depende tanto daquilo que ele olha, como daquilo que sua experiência visual conceitual prévia o ensinou a ver” (KUHN, 2009, p. 148). Ao olhar para um fenômeno, qualquer

² Encontrado no site www.priberam.pt.

sujeito (cientista, professor, cozinheiro etc.) o faz por meio de um “óculos” conceitual que pressupõe, essencialmente, um paradigma³. No entanto, há, ainda, aqueles que usam antolhos⁴ fazendo uma leitura do mundo à moda dos fundamentalistas, por exemplo.

Examinaremos, neste texto, seis óculos com os quais podemos nos servir para olhar o mundo natural – tema do ensino de Ciências – e definirmos o mundo que nos cerca: os óculos do senso comum, do pensamento mágico, dos mitos, da religião, dos saberes primevos ou populares e da ciência. Examinemos, então, um pouco cada um deles.

I - Senso Comum

Este óculo pode ser entendido como um “conjunto de opiniões ou ideias que são geralmente aceitas numa época e num local determinados”. Alguns exemplos podem ser as seguintes afirmações: “no Brasil o ano começa de verdade na segunda-feira que sucede a semana de Carnaval”; “200 milhões de brasileiros sofreram com a derrota da seleção brasileira para a Alemanha, na última Copa do Mundo de Futebol”.

³Sendo reconhecidos e compartilhados por uma comunidade, paradigmas são as “realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (KUHN, 2009, p. 13). De acordo com Kuhn, abandonando o paradigma abandona-se a prática de pesquisa que este define. Contudo, o abandono dá-se no momento em que tal paradigma não consegue mais explicar os acontecimentos em sua volta, especificamente falando, os acontecimentos científicos.

⁴Antolhos = Palas ou vendas laterais que não deixam o animal (destinado à tração ou à corrida) olhar para o lado.

Aqui e agora, no entanto, um alerta importante: senso comum não é, como talvez possa ser inferido do parágrafo acima, apenas um conjunto de obviedades. Muitas vezes — e isso deve aparecer em seguida — é um conhecimento solidariamente construído e merecedor de valor⁵.

Talvez, uma das dificuldades, nas tentativas de falar acerca do senso comum, esteja na usual adjetivação (como *comum*) do substantivo *senso*. Senso é dicionarizado como: *faculdade de apreciar, de julgar, entendimento ou juízo, faculdade de sentir ou apreciar; sentido*. E olhando o adjetivo, temos, no dicionário Aurélio, o registro de quatro acepções para o adjetivo *comum* que podem ser classificadas em três categorias: positiva, negativa e neutra.

Como positivas estão as acepções: Pertencente a todos ou a muitos; Feito em sociedade ou em comunidade. São negativas: vulgar, trivial, ordinário. E neutras são: habitual, normal, usual, geral. Devemos dizer que, no nosso imaginário, há muito, quando acrescentávamos o adjetivo comum no substantivo *senso*, sempre laborávamos mais com aquelas acepções que estão na categoria negativa. Por exemplo: laranja comum; dia comum; ônibus comum...

Talvez, seja esse (viés negativo) que determina ao *senso comum* ser uma das expressões mais impopulares no meio acadêmico. Quando há um saber que não se sabe explicar, diz-se: “isto é senso comum”.

Talvez seja provável que, se nos acostumássemos a pensar *senso* com as acepções tidas como positivas, seria

⁵ Em *Sete escritos sobre Educação e Ciências* (CHASSOT, 2008), há um capítulo que traz a discussão de que o “senso comum também tem bom senso”.

mais razoável, ou melhor, mais tratável nossa maneira de aceitar o *senso comum* menos preconceituosamente. Esse pode — e deve — ser pensado como *algo pertencente a todos ou a muitos, ou a determinada sociedade ou comunidade construída de uma maneira solidária*. Acreditamos que essa leitura (positiva: por exemplo, ser uma produção solidária) está menos eivada de preconceitos.

2 - Pensamento Mágico

Iniciamos as considerações acerca deste óculo, de largo uso em nosso estar no mundo, reconhecendo no *pensamento mágico uma relíquia de nossa mentalidade primitiva*. Reconhecemos a possibilidade de nossos ancestrais milenares comunicarem aos seus descendentes, em intervalos geracionais, qualidades ou defeitos que lhes eram particulares.

Mesmo com esta aceitação, reconhecemos que seja confortável (ou ainda mais, seja salutar), de vez em vez, despirmo-nos de nosso racionalismo e embalarmo-nos nesta *mentalidade primitiva*. Nestas declarações, devemos afirmar que não nos orientamos por horóscopos e também não acreditamos que alguém possa nos prejudicar com mau olhado (olho grande ou olho gordo) ou rogando uma praga. É verdade que, se alguém nos deseja boa sorte ou diz estar torcendo por nós, parece-nos muito confortável. Ou seja, usamos o pensamento mágico de maneira seletiva ou interesseira, quando assim nos convier e nos fizer sentir-nos bem.

Esta situação de *torcer* é muito controversa. Há pessoas que se surpreendem quando alguém afirma, por exemplo, que, na Copa do Mundo, não torce pelo Brasil. Não raro, este é tido como um mau brasileiro. Talvez coubesse uma distinção entre “desejar (que um time vença)” e “torcer (ou acreditar que nossa torcida possa ser responsável por sucesso)”. Há, por meio de comerciais, chamamentos de discutíveis idoneidades, como este: “Junte-se a nós! Venha torcer pela nossa seleção! Isso é decisivo!”

Na mesma direção poderíamos questionar: fazer promessas em troca de favores de forças míticas adianta? Aliás, fazer promessas não está necessariamente associado à crença religiosa. Alguns hão de recordar, quando nos anos 1970, uma das febres nacionais era a loteria esportiva que premiava a quem acertasse resultados de treze jogos de futebol. Havia muitos, então, que, antecipadamente, faziam promessas de doar (isso ou aquilo) caso fossem ganhadores. Parecia haver uma tentativa de compactuar com forças superiores: se me deres tanto, devolvo uma parte em boas obras.

Também, já referimos antes os horóscopos. Conhecemos pessoas que não saem de casa sem ler as previsões para seu signo e essa previsão determina estado de espírito, decisão acerca da roupa ou roteiro de trânsito a ser seguido. Novamente, podemos pensar na influência dos mesmos nas pessoas que os leem, já que, como a orientação dos mesmos é, de maneira usual, positiva, horóscopos podem ser confortáveis e até saudáveis para alguns.

De maneira semelhante pode-se referir ao placebo (do latim *placere*, significando “*agradar*”) que é, como

registra o dicionário Priberam, “substância neutra administrada em vez de um medicamento, como controle numa experiência, ou para desencadear reações psicológicas nos pacientes” (2016a). Por exemplo, um comprimido de vitamina C pode aliviar a dor de cabeça de quem acredite estar ingerindo um analgésico, sendo um exemplo clássico de que o que melhora é, não apenas o conteúdo do que ingerimos, mas também o acreditar que estamos ingerindo um medicamento. Isto é, um medicamento administrado mais para agradar do que beneficiar o paciente. Não há como não aparentar que ingerimos *pílulas de pensamento mágico*.

Vivemos todos imersos em uma realidade onde campeia o pensamento mágico. Parece fácil entender como ocorrem, ainda hoje, nossas incertezas (ou medos) ancestrais. Basta que pensemos o que deveria significar, em tempos mais remotos, um raio ou um trovão. O que se deveria fazer para aplacar a ira das divindades para com os humanos? Sacrifícios ou promessas eram a desejada solução. Por causa deste óculo, parece-nos natural vermos promessas e oferendas em santuários.

3 - Mito

O mito é algo (coisa ou pessoa) que não existe, mas que se supõe real, ou que, mesmo não tendo sido real, simboliza uma generalidade que se deve admitir. Um mito é narrativa de uma criação: conta-nos de que modo algo, que não era, começou a ser. Por isso, é, usualmente, uma representação coletiva, transmitida através de gerações,

buscando explicações para a origem e o continuado governo do mundo.

Neste texto, o mito não tem conotação de fábula, lenda, invenção ou ficção. Brandão (2000, p. 35) destaca “a acepção que lhe atribuíam, e ainda atribuem as sociedades arcaicas, as impropriamente denominadas sociedades primitivas, onde o mito é o relato de um acontecimento ocorrido no tempo primordial, mediante a intervenção de entes sobrenaturais”. Como exemplo, podemos recordar a narrativa sobre o desenvolvimento da mulher⁶ pela mitologia grega na qual são apontados deuses.

No princípio, os mortais (os humanos *ánthropoi*) conviviam com os imortais (os deuses nascidos da Terra e do Céu), divididos em linhagens paralelas; algumas vezes se estabeleciam conflitos entre os deuses e os humanos. Estes diferentes gêneros de seres – mortais e imortais – formavam uma sociedade homogênea em que a felicidade reinava sem reservas. Mas um dia ocorre um grave incidente: Prometeu (deus cujo nome em grego significa “aquele que vê o futuro”) filho de um Titão, tem a ideia de zombar de Zeus — o chefe de todos os deuses, quando da partilha de um boi, destinado a um banquete comum. As disputas sucedem-se. Prometeu rouba o fogo do Olimpo e o presenteia aos humanos (não parece ser aos homens e às mulheres, mas, então, a seres hermafroditas). Depois de sucessivas perdas e ganhos, Zeus resolve dar um mal, como contrapartida, àqueles que estavam muito felizes com a conquista presenteadada por Prometeu: dá-lhes a mulher. Os deuses modelam uma criatura artificial, que dará

⁶ Discussão significativa sobre o posicionamento feminino no decorrer da história da ciência pode ser vista em *A ciência é masculina: é sim senhora!* (CHASSOT, 2003).

origem ao gênero das mulheres, criaturas que trazem aos homens a avidez do desejo, o fim do contentamento e da autossuficiência. A primeira mulher se chama Pandora — que significa portadora de todos os dons — e traz consigo uma caixa fechada (ou um vaso), de onde deixará escapar, estupidamente, todos os males que pesam sobre os homens. Isto é, uma primeira mulher, Pandora (homóloga a Eva na tradição judaica), põe a perder o mundo idílico, pois determina a cisão de seres hermafroditas, pela necessidade de ela possuir um homem. Como consequência se desencadeiam novas cisões e novos rearranjos de pares agora de homens e mulheres (CHASSOT, 2003, p. 69-70).

Talvez, pudéssemos afirmar que o dogma religioso não apenas é antípoda do mito, mas também impede que este viceje. Tentamos um exemplo. Se olharmos as três religiões abraâmicas — judaísmo, cristianismo, islamismo — talvez pudéssemos dizer que é a fidelidade ao monoteísmo⁷, que sustenta e garante, por serem *disciplinadas* por livros sagrados, a unicidade histórica. No entanto, se compararmos estas três culturas milenares com os gregos há 2,5 mil anos A.P⁸, veremos que estes, por não terem ‘um livro sagrado’ têm múltiplos relatos para explicar, por exemplo, (sua) cosmogonia⁹.

Há uma pergunta que aflora: qual a diferença dos mitos gregos dos relatos bíblicos?

⁷ Sistema ou doutrina daqueles que admitem a existência de um único Deus.

⁸ A.P. Antes do presente.

⁹ Cosmogonia é o termo que abrange as diversas lendas e teorias sobre as origens do universo de acordo com as religiões, mitologias e ciências através da história.

4 - Religião

Iniciamos a discussão deste quarto óculo com uma afirmação de David Hume (2005): “se acreditamos que fogo esquenta e a água refresca, é somente porque nos causa imensa angústia pensar diferente!”. Nela, o autor parece se referir ao alento que o entendimento religioso pode proporcionar àqueles que nele creem.

Também retomamos a questão colocada ao final da seção anterior – qual a diferença de mitos gregos dos relatos bíblicos ou corânicos? Parece que a resposta a este interrogante está em nos decidirmos a quem atribuímos a autoria dos textos ditos sagrados. Há certo consenso em aceitar que a Bíblia foi escrita por cerca de 40 autores, entre 3500 e 2500 anos A.P. (o Antigo Testamento) e 45 e 90 d.C. (o Novo Testamento), totalizando um período de quase 1600 anos. Assim, podemos discriminar três níveis de autoria. 1) O autor da Bíblia sagrada é Deus, que legou a obra aos humanos, assim como foram dadas as tábuas da lei com os mandamentos. 2) Foi escrita por dezenas de pessoas oriundas de diferentes regiões e nações, que foram inspiradas por Deus, ou seja, o fizeram por receber a verdade revelada. Assim afirmam que toda a Bíblia ou Escritura é inspiração de Deus, e o consideram como o autor. 3) É um livro de histórias, de lendas, mitos e orientações de vida de povos que, ao longo dos tempos, foi se completando.

Destas três leituras, podemos afirmar: A *primeira* é uma postura fundamentalista radical e não tem a adesão de muitos. A *segunda* é a de mais corrente aceitação de pessoas

religiosas, até por permitir um espectro muito amplo de opções de autorias. A *terceira* tem a adesão de não crentes e não é aceita pelos religiosos, mesmo não ortodoxos.

Se fizermos aqui o convite para lermos excertos de um texto bíblico, talvez muito conhecido, transcritos abaixo, extraídos do livro de Jonas, podemos usá-lo como exemplo para questionarmos a que outro óculo é possível associá-lo?

1:1 Certo dia, o Senhor Deus disse a Jonas, filho de Amitai. 2 Apronte-se, vá à grande cidade de Nínive e grite contra ela, porque a maldade daquela gente chegou aos meus ouvidos.3 Porém, fugiu da missão tomando um navio para Társis, para longe da presença do Senhor.4 No entanto, Deus mandou um forte vento, e houve uma tempestade no mar. Era tão violenta, que o navio estava em perigo de se partir ao meio. [...] 12 Jonas respondeu: - Joguem-me no mar, que ele ficará calmo. Pois eu sei que foi por minha culpa que esta terrível tempestade caiu sobre vocês. [...] 15 Em seguida, os marinheiros pegaram Jonas e o jogaram no mar, e logo o mar se acalmou. [...] 17 O Senhor ordenou que um grande peixe engolisse Jonas. E ele ficou dentro do peixe três dias e três noites. [...] 10 Então o Senhor deu ordem ao peixe, e ele vomitou Jonas na praia(BÍBLIA, 2016).

Após a leitura, perguntamos o quanto de pensamento mágico parecem conter esses fragmentos? Recorremos aqui a outra questão que é a fé, o ato de acreditar em algo que também possibilita nos sentir confortáveis com certas situações. Este terceiro óculo predominou, historicamente, como a forma ocidental de entender o mundo por mais de mil anos, durante o medievo, e ainda se faz presente, em muitas maneiras de estar no mundo.

5 - Saberes Primevos

(mais conhecidos como saberes populares).

Este saber é aquele que detém, dentre outros saberes (escolares, acadêmicos), socialmente, o menor prestígio, já que *popular* pode significar *vulgar*, *trivial*, *plebeu*. Mais recentemente os *saberes populares* passam a ser nominados também de *saberes primevos*, na acepção daqueles saberes dos primeiros tempos; ou saber inicial ou primeiro. É preciso dizer que não se trata de uma simples troca de adjetivo.

Talvez devêssemos recordar que este saber popular foi / é / será o saber científico. Quantos foram castigados por aceitar o heliocentrismo? Quando Freud desenvolve o que hoje chamamos de “psicanálise”, ao falar em sexualidade infantil, foi cuspidado na face. A acupuntura já foi considerada prática charlatã. Mesmo que nem sempre tenhamos facilidades, parece que temos de nos acostumar, cada vez mais, a nos afiliar a Feyerabend (2007, p. 71):

Dada uma regra qualquer, por ‘fundamental’ e ‘necessária’ que se afigure para a Ciência, sempre haverá circunstância em que se torna conveniente ignorá-la, como adotar regra oposta. [...] Qualquer ideia, embora antiga e absurda, é capaz de aperfeiçoar nosso conhecimento. [...] o conhecimento de hoje pode, amanhã, passar a ser visto como conto de fadas; essa é a via pela qual o mito mais ridículo pode vir a transformar-se na mais sólida peça da Ciência.

Assim, parece que, quando se olha a posição da escola, colocada entre a academia produtora da ciência, e a

comunidade detentora do saber popular, a vemos cortejando o saber acadêmico, que não conhece, mas tem que transmitir, e voltando as costas para o saber popular, pois este não tem a validação da academia.

A questão das relações entre a produção de conhecimento e sua transmissão na prática docente é um tema que deve polarizar a preocupação da comunidade e dos educadores do País e a retomaremos mais adiante. O permanente questionamento de quanto o conhecimento seria útil para fazer nossos alunos mais críticos é decisivo. Só nessa dimensão tem sentido discutir os saberes ditos acadêmicos, escolares e populares.

6 - Ciência

O anúncio da Ciência, aqui, neste capítulo, faz-se a partir de uma frase (que está na abertura do Google acadêmico) de um dos seus ícones maiores, Isaac Newton: “Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes” (COHEN, SMITH, 2004). Parece que Newton, com muitas de suas contribuições para explicarmos o *mundo que nos cerca* (considerando o *mundo físico* ou *mundo natural*) fez uma admirável síntese dos quase 200 anos que levamos para transitar do geocentrismo ao heliocentrismo. Sua frase traduz o quanto a Ciência é uma construção coletiva e não um produto de rasgos de genialidade.

Alguns autores como Chassot (2002) e Braga, Guerra e Reis (2011) apontam a potência que a ciência adquire ao entender e conhecer o mundo pelo uso da razão e da experimentação, que conferem sua legitimidade e sua

certeza na produção de verdades. Quando a ciência moderna emergiu e adquiriu *status*, passando a ser reconhecida no século 17, trouxe-nos a convicção de, a partir de então, termos um caminho para conhecer as verdades do mundo.

É interessante salientar, ainda, que a potência de verdade da ciência reside no fato de que suas consequentes criações sobre os fenômenos do mundo natural nos séculos seguintes a sua emergência são aquelas que ainda hoje trabalhamos no ensino de Ciências em nossas escolas do século 21.

Chassot (2002, p. 156) descreve o comentário de Ilya Prigogine acerca da contribuição de Newton, no desenvolvimento da ciência moderna: "Toda a nação se congrega para comemorar o acontecimento de um homem que descobriu a linguagem que a natureza fala – e à qual ela obedece".

Com a descrição destes óculos, não temos a pretensão de dizer qual destes óculos é o melhor. Ou não recomendar o uso de algum deles. Cada um de nós pode ter suas preferências. No entanto, considerando que este texto destina-se a envolvermo-nos com educação na/com/em ciência, esta será privilegiada aqui e o óculo de nossa preferência. Certamente também de muitos dos leitores deste texto. Já desde aqui, insistimos na necessidade de se considerar que a Ciência é um construto humano, logo mutável e falível.

Neste ponto do texto, questionamos: se somos professores que fazem a Educação nas Ciências e trabalhamos no fazer alfabetização científica, qual a relevância de nos atermos a estes diferentes óculos para

entender o mundo? Muitas podem ser as discussões geradas a partir desta questão, mas nos ateremos a duas: o entendimento sobre a produção da ciência e, relacionada a esta, o desenvolvimento de seu ensino.

A primeira discussão tem relação ao entendimento de ciência na contemporaneidade. A partir dos diferentes autores da filosofia da ciência como os já citados Kuhn (2009) e Feyerabend (2007), procuramos problematizar a validade dada à ciência e ao método científico, tido como o único capaz de dizer a “verdade” sobre o mundo. Compreendemos ainda que a ciência não é isolada de contextos sociais, econômicos e políticos que interferem na produção dos conhecimentos dentro dos laboratórios de pesquisa. Além disto, salientamos que nem toda produção da ciência é feita dentro do espaço do laboratório e nem sempre segue necessariamente todas as etapas do método científico.

Por isto, entendendo a dinâmica do desenvolvimento dos saberes científicos, destacamos a efemeridade e provisoriedade dos resultados das pesquisas. Por exemplo, lembramos as pesquisas que modificaram a visão que tínhamos dos nutrientes do ovo: nas décadas de 80 e 90 era visto como o vilão que contribuía para o desenvolvimento de doenças cardíacas e, recentemente, foi inocentado por diferentes testes, por possibilitar o aumento do nível do colesterol bom (HDL¹⁰) e pela presença de grande quantidade de proteínas.

¹⁰⁰ HDL e o LDL são tipos de lipoproteínas que carregam moléculas de colesterol. Enquanto o primeiro transporta colesterol do fígado para as células, auxiliando a evitar o depósito de gordura nos tecidos do corpo, o LDL

A segunda possível discussão tem relação ao ensino da área das Ciências Naturais e é consequente à primeira. Se entendermos que a ciência é dependente de contexto e, por isso, seus resultados modificam-se e são provisórios, temos que também estender essa compreensão às nossas salas de aula e nos permitir modificar a forma como ainda abordamos conceitos clássicos prescritos como necessários. Desta forma, enquanto professores, não podemos simplesmente continuar a ensinar conceitos científicos como os encontramos nos livros didáticos e nos grandes manuais para o ensino. Talvez devêssemos procurar atualidades das descobertas científicas e inseri-las em nossas salas de aula.

Também precisamos nos permitir escolher assuntos mais relacionados ao contexto de vida de nossas turmas. Assim, na cidade ou no estado em que moramos, podemos discutir os ambientes locais, cujos ecossistemas aquáticos, por exemplo, já abordados noutro livro, *Ecos do Sul* (QUADRADO *et al.*, 2015) e cujos ecossistemas terrestres são abordados neste livro. Temáticas mais próximas aos nossos estudantes, ou mais atuais, podem despertar seu interesse pela ciência e por nossa aula de ciências. É interessante ressaltar aqui o quanto estudantes de diferentes níveis da educação básica, numa simples conversa, apontam que ciências é uma disciplina tediosa, pois não tem relação nenhuma com a vida¹¹. Destacamos então, que quem tem de

faz o inverso, transportando colesterol do fígado para outros tecidos, podendo ocasionar o entupimento de vasos sanguíneos.

¹¹Afirmamos isto a partir de nossa experiência docente, orientando estágios supervisionados em ciências, nos quais os professores em formação,

auxiliar os estudantes a enxergarem o quanto a ciência atravessa a sua vida e o seu cotidiano, somos nós, professores da área.

Ainda podemos, a partir da discussão sobre os óculos para entender o mundo, aqui desenvolvida, nos permitir enxergar nossas turmas nas suas individualidades e procurar conhecer como enxergam seu mundo para, então, articular estes óculos ao da ciência. Ou, ainda, apenas possibilitar uma discussão entre os diferentes óculos utilizados pelos alunos da turma para compreenderem o mundo em que vivem, metodologia muito produtiva, o que possibilita que os estudantes construam argumentos de sustentação para o seu modo de assestar seus óculos para entender o mundo a sua volta.

Por fim, deixamos claro que a escolha de um (ou mais óculos) é uma posição pessoal e jamais uma imposição. A eleição por um ou outro não deve ser motivo de discriminação ou preconceito. Além disto, não é vedado, de vez em vez, usar mais de um óculo ao mesmo tempo. Por exemplo, mesmo que nos consideremos copernicanos, posso convidar alguém para assistir um pôr-do-sol, com leitura aristotélica¹² do universo. Até porque, não seria poético qualquer um de nós fazer um convite assim: “Amada/o minha/meu, vamos observar o movimento da terra para ver como ela gira, para que possamos vê-la ocultando o sol...”.

frequentemente, contam sobre a aversão que seus estudantes de Ensino Fundamental têm sobre nossa área de trabalho.

¹²Nicolau Copérnico foi um importante astrônomo e matemático, que desenvolveu a teoria do heliocentrismo, provando que a Terra gira em torno do sol. Já Aristóteles, filósofo grego, entendia que a Terra se mantinha-se imóvel no centro do sistema solar.

Referências

- ASSESTAR. PRIBERAM Dicionário. Disponível em: <<https://www.priberam.pt/dlpo/assestar>>. Acesso em: 25 set. 2016.
- BÍBLIA. Disponível em: <<https://www.bible.com/pt/bible/211/jon.1.1-17.nth>>. Acesso em: 10 set. 2016.
- BRAGA, Marco; GUERRA, Andrea; REIS, José C. **Breve história da Ciência universal**: a belle-epoque da Ciência. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.
- BRANDÃO, Juanito. **Mitologia grega**. Dicionário mítico-etimológico. Petrópolis: Vozes, 2000. v.1 e 2.
- CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 2002.
- CHASSOT, Attico. **A ciência é masculina: é sim senhora!** São Leopoldo: Unisinos, 2003.
- CHASSOT, Attico. **Sete escritos sobre educação e ciência**. São Paulo: Cortez, 2008.
- COHEN, Bernard; SMITH, George E. (Eds.). The Cambridge Companion to NEWTON. Cambridge, Cambridge University Press, 2004.
- FEYERABEND, Paul. **Contra o método**. São Paulo: Ed. UNESP, 2007.
- HUME, David. **História Natural da Religião**. São Paulo: Ed. UNESP, 2005.
- KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2009.
- PLACEBO. PRIBERAM Dicionário. Disponível em: <<https://www.priberam.pt/dlpo/PLACEBO>>. Acesso em: 25 set. 2016a.
- QUADRADO, Raquel Pereira; NUNES, Maria Teresa; RIZZI, Claudia Andrea; RIBEIRO, Paula Regina. (Org.). **Ecossistemas costeiros é tri legal!** Rio Grande: Editora da FURG, 2015.

PEDAGOGIAS CULTURAIS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: mídia e cotidiano na sala de aula

Shaula Maíra Vicentini de Sampaio

Quando pensamos em práticas de educação ambiental na escola, algumas ações vêm imediatamente à mente: fazer uma horta, trabalhar com a reciclagem do lixo, elaborar uma campanha ligada a algum problema ambiental enfrentado pela comunidade em questão, visitar uma área preservada, entre outras. Pode-se dizer que esses são alguns clichês pedagógicos da cena atual da educação ambiental. Não queremos dizer que, por serem clichês, não sejam práticas que produzam significados, formas de pensar o ambiente e as nossas relações com ele. São ações que costumam fazer parte dos cotidianos escolares e podem propiciar aproximações entre alunos, professores e comunidade de questionamentos sobre o ambiente, instigando o envolvimento dos mesmos com atividades coletivas.

Por outro lado, é importante destacar que um outro modo de entender esses clichês pedagógicos da educação ambiental passa por indagar sobre as possibilidades de os mesmos contribuírem ou não com a criação de novas narrativas sobre o lugar em que estamos e sobre nossas relações com os outros seres humanos e não humanos. Como educadores, estamos ativamente comprometidos com a construção de narrativas sobre o mundo, a natureza e o

humano com os nossos alunos. Estas narrativas articulam-se com discursos da ciência, da mídia, do conhecimento popular, entre outros. Enfim, vivemos em um tempo em que cada vez é mais difícil discernir de onde vêm os discursos que nos constituem, pois eles nos acessam ininterruptamente em todos os locais onde estamos: quando abrimos um jornal, quando olhamos para o nosso *smartphone*, quando ligamos a televisão, em nossas conversas do dia a dia... Como aponta Guimarães (2010), os clichês são aquilo que se *naturalizou* na cultura, aquilo com o que nos acostumamos tanto a ponto de deixarmos de questionar. Por isto, precisamos reconhecer os clichês que reproduzimos em nossas falas, em nossas ações, para – quem sabe – conseguir inventar novas formas de narrar e de fazer educação ambiental.

Este texto pretende tratar de um debate sobre alguns outros focos possíveis a partir dos quais podemos visualizar os encontros entre educação, ambiente e cultura. Estas reflexões provêm da minha trajetória de pesquisa em educação ambiental e estudos culturais, mas também da minha experiência enquanto docente do ensino superior. Tenho trabalhado nos últimos anos como professora de uma disciplina chamada Instrumentação em Educação Ambiental, oferecida para estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal Fluminense. Como se sabe, recomenda-se fortemente que a educação ambiental deve ser trabalhada de modo interdisciplinar¹³,

¹³ Essa recomendação é, inclusive, enunciada objetivamente na lei que estabelece a Política Brasileira de Educação Ambiental (BRASIL, 1999). De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a

visto que as questões ambientais são multifacetadas, abrangendo aspectos físicos, químicos, biológicos, geológicos, climáticos, sociais, econômicos, culturais, filosóficos, psicológicos, dentre tantos outros. Desta forma, no curso que ministro, busco trabalhar com os licenciandos o caráter transversal das questões ambientais em termos teóricos e, ao mesmo tempo, tento criar espaços de reflexão sobre as possibilidades práticas de disparar novos olhares para esse emaranhado de relações e discursos que convencionamos chamar de meio ambiente. Além disto, mostro para eles que “educação ambiental” podem ser muito mais coisas do que as iniciativas que nós costumamos pensar que podem ser desenvolvidas (lembrando das que citei no começo do texto: horta, reciclagem do lixo e visita a áreas verdes). Podemos pensar a educação ambiental em conexão com muitos outros assuntos, tais como moda, cinema, vida urbana, arte, comida, qualidade de vida, saúde, entre tantos outros.

Mídia e educação ambiental

Um dos focos que têm demandado a minha atenção nos últimos tempos relaciona-se justamente com as formas como a mídia – em seus diferentes artefatos, como jornais, televisão, redes sociais, internet... – produzem textos e imagens que ensinam à população determinados modos de

Educação Ambiental (BRASIL, 2012), é facultada a criação de um componente curricular específico voltado para aspectos metodológicos da educação ambiental em cursos de graduação, pós-graduação e extensão.

se relacionar com o ambiente. Claro que esses textos e imagens são diversificados e não constroem apenas uma forma de nos vincularmos (ou desvincularmos) à natureza. Porém, é preciso reconhecer que muito do que se diz e mostra na mídia contribui para reforçar alguns estereótipos e clichês que se entrelaçam às questões ambientais. Considero instrutivo mencionar alguns desses clichês, como o discurso romântico sobre a natureza exuberante e intocada (por exemplo, os programas Globo Repórter sobre a floresta amazônica e outros ambientes *selvagens*); o discurso ecocatastrófico que infunde o medo e o pânico diante de problemas ambientais que podem afetar drasticamente a sociedade humana (encontrado, por exemplo, em filmes como “O dia depois de amanhã” ou propagandas de ONGs ambientalistas, como WWF e Greenpeace); o discurso normativo que visa prescrever a adoção de atitudes ecologicamente corretas (muito comum em campanhas informativas sobre temas específicos, tais como aquelas que buscam a redução do desperdício de água ou conscientizar sobre o destino adequado do lixo); o discurso empresarial verde, que mostra como iniciativas sustentáveis podem ser rentáveis ou como é interessante ser um consumidor verde, comprando marcas *ecofriendly* (encontramos esses enunciados frequentemente na internet, seja em blogs e *sites*, seja em redes sociais, mas também em anúncios publicitários). Muitos autores vêm se dedicando a desconstruir esses discursos, mostrando os seus limites e problematizando as suas implicações, como Guimarães e Sampaio (2012); Henning *et al.* (2015); Carvalho *et al.*

(2011); Wortmann *et al.* (2012), para citar apenas alguns poucos exemplos.

Na esteira desta discussão, na disciplina que ministro para estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas (futuros professores de ciências e biologia), proponho uma atividade que considero bastante produtiva para que eles tenham reflexões críticas sobre o papel da mídia na educação ambiental. Vale mencionar que esta atividade pode ser realizada com alunos da educação básica; claro, procedendo-se a algumas adequações para que se respeite a especificidade das diferentes faixas etárias¹⁴. Nessa prática, os estudantes escolhem analisar um artefato cultural contemporâneo¹⁵ que, na visão deles, esteja veiculando verdades sobre o ambiente, ensinando formas de olharmos e nos relacionarmos com o meio em que vivemos, ou que trate de alguma questão ambiental específica (como crise hídrica, mudanças climáticas, poluição...). Para contribuir com o exercício, sugiro que seja dada atenção a algumas perguntas adaptadas de Guimarães e Souza (2008): Que tipo de artefato cultural é esse? Quais as estratégias de veiculação desse artefato? A quem ele se endereça? Qual a sua

¹⁴ Por exemplo, ao invés de propor que os estudantes escolham o material a ser analisado, o/a professor/a pode selecionar algum artefato cultural que tenha visibilidade entre aquela faixa etária, naquele dado momento, como um filme ou seriado que esteja fazendo sucesso, alguma música que seja apreciada pelos estudantes, ou notícias jornalísticas que estejam em evidência.

¹⁵ Sugiro contemporâneo para que eles estejam atentos aos discursos que circulam na atualidade. Mas uma possibilidade interessante poderia ser fazer uma análise comparativa de discursos ecológicos em diferentes épocas. Por exemplo: como se falava sobre a Amazônia na década de 1970, 1980, 1990, 2000 e 2010.

estrutura básica? De que ele trata? Quem fala através dele e de que lugar? O que ele *ensina* sobre meio ambiente? O que ele silencia?

As análises proporcionam olhares interessados para a mídia, possibilitando que os futuros professores questionem alguns discursos que são naturalizados na cultura atual e levando-os a desconfiar do que é posto como óbvio. Isto contribui para a formação de posicionamentos críticos acerca de temas com os quais nos relacionamos diariamente. Tenho percebido que vários artefatos escolhidos acabam levando a uma discussão sobre consumo, o que é algo bastante relevante, tendo em vista que este assunto não costuma receber um grande destaque em práticas de educação ambiental realizadas no ambiente escolar ou mesmo na abordagem midiática da questão ambiental. Em uma ocasião foram analisadas peças publicitárias da empresa Apple, salientando as preocupações da empresa com as questões ambientais. A análise buscou problematizar essa imagem “sustentável” da empresa em contraste com o incentivo ao consumo de equipamentos tecnológicos que se coloca como um ciclo interminável, já que a cada ano são lançados novos *gadgets* que, por suas características inovadoras e seu impacto na cultura (especialmente entre os jovens), geram um desejo que nunca é plenamente satisfeito, pois o atual é sempre quase obsoleto frente ao que está por vir. Também foi analisado um documentário sobre a indústria da moda¹⁶, em

¹⁶ Documentário The True Cost (2015). Mais informações no site: <http://truecostmovie.com>. Acesso em: 6 jun. 2016.

que se descrevem e denunciam as consequências sociais e ambientais do consumo de roupas produzidas em larga escala. Assim, são problematizados hábitos cotidianos tão arraigados nas nossas vidas, como comprar uma roupa porque ela está em promoção, por um preço que muitas vezes não considera os impactos ambientais e sociais acarretados na fabricação daquela peça. Filmes infanto-juvenis também foram escolhidos para análise, como “O Lorax: em busca da trúfula perdida” (2012), em que se tematiza a destruição da natureza provocada pela cobiça financeira, desencadeando a transformação do ambiente em um espaço sem vestígios de elementos naturais, no qual tudo é artificial.

Mencionar esses trabalhos pareceu-me importante, porque trata-se de um exercício simples, mas extremamente profícuo em termos das discussões realizadas, das reflexões que surgem durante os debates, da forma menos taxativa com que são encaradas as questões ambientais enfocadas. Somos interpelados incessantemente pelos discursos midiáticos em nosso cotidiano e eles participam ativamente da construção das formas como vemos o ambiente, do que falamos sobre ele, assim como dos efeitos gerados nas nossas relações com o meio que nos circunda. Talvez a nossa experiência com os meios de comunicação esteja onde estamos sendo, de fato, educados ambientalmente no tempo presente. Reproduzimos, às vezes sem nem perceber, os clichês veiculados à exaustão na forma de *slogans*, mensagens que nos constituem de forma bastante eficaz. Como enfatizam Henning *et al.* (2015), os ditos sobre a crise ambiental são fortemente explorados por todo um aparato

publicitário, capturando-nos em seus efeitos, sutil e cotidianamente. Claro que procedemos a negociações, já que não recebemos passivamente os textos e imagens que nos chegam. Contudo, essas negociações podem ser potencializadas quando exercitamos a análise, a crítica, a reflexão, práticas que são muito possíveis de serem realizadas em atividades escolares.

Para demarcar tal caráter “educativo”, que estamos apontando ser desempenhado pelos artefatos culturais midiáticos, vem se disseminando o uso do conceito *pedagogias culturais* nos trabalhos que articulam os Estudos Culturais com discussões sobre Educação. Busca-se com ele acentuar que somos educados em muitos espaços da cultura, que incluem a escola, mas não se limitam a ela. Wortmann (2010, p.112) aponta que essas pedagogias são culturais, “porque envolvem a organização e a regulação de processos produtivos simbólicos, através dos quais os significados são absorvidos, reconhecidos, compreendidos, aceitos, contestados, distorcidos, ampliados ou descartados”. Merece ser destacado um aspecto que pode evitar mal-entendidos quanto ao uso deste conceito. Quando falamos no papel pedagógico que os artefatos midiáticos vêm assumindo na cultura contemporânea, não estamos atribuindo algum viés “engrandecedor” ou “emancipador”, ou qualquer outro adjetivo que possa aproximar a ideia de pedagogia de algo voltado para aperfeiçoamento dos sujeitos, ou uma ação com uma intencionalidade positiva. Ou seja, ainda que algumas “mensagens ecológicas” veiculadas nos meios de comunicação possam parecer edificantes, é preciso ter (e desenvolver) sensibilidade para que possamos compreender

as implicações e efeitos dos discursos/imagens que ensinam coisas sobre o ambiente. Como explicam Costa e Andrade (2015, p.856),

Seja por meio da representação de modos desejáveis de ser sujeito, seja pela criação de redes mercantis que nos atraem e capturam, ou por um universo imagético que nos educa, seja mediante discursos e práticas que objetivam conduzir nossas condutas, o que se percebe é que grande parte dos pesquisadores conseguem reunir, apresentar e discutir evidências de que as pedagogias culturais praticadas por artefatos midiáticos são, certamente, poderosos modos de educar, de formar sujeitos sob medida para as sociedades capitalistas contemporâneas.

Não podemos perder de vista esta dimensão, quando estamos pensando no papel que as pedagogias culturais podem assumir na educação ambiental dos sujeitos. Os artefatos midiáticos, destacadamente aqueles que circulam em veículos de grandes corporações, estão imersos em relações mercantis, especialmente quando pensamos nas estratégias voltadas a incitar o consumo de produtos. Um exemplo bastante apropriado para pensarmos nessas imbricações entre mercado, mídia, pedagogias e questões ambientais é a análise do desenho animado Peixonauta realizada por Wortmann *et al.* (2012). As autoras desenvolvem uma análise instigante e acurada desse produto cultural endereçado ao público infantil e argumentam que, além de ensinar às crianças atitudes “positivas” em relação ao meio ambiente, Peixonauta pratica uma “educação ambiental corporativa”. Com isso, querem dizer que a associação de corporações empresariais com os

discursos ecológicos visa consolidar a imagem dessas empresas (no caso, o canal Discovery Kids) como ecologicamente responsáveis, além de constituírem mais uma estratégia de fabricação de consumidores supostamente responsáveis e “cada vez mais individualistas, cada vez mais superficiais, cada vez mais pensadores do instantâneo e do fugaz” (WORTMANN *et al.*, 2012, p.382). As autoras não deixam de mencionar também que a marca Peixonauta estampa centenas de produtos comerciais para as crianças (como mochilas, cadernos, bonecos, etc.).

Ainda tratando das vinculações das pedagogias culturais com a formação de sujeitos para as sociedades capitalistas contemporâneas, devemos levar em consideração o papel das pedagogias culturais enquanto reguladoras e instituidoras de determinados modos de ser e estar no mundo. Camozzato (2014) argumenta que as pedagogias atuam como um ponto de articulação importante na produção e incitação de valores e significados expressos num determinado espaço-tempo. As pedagogias buscam, portanto, estruturar o campo de ação dos outros (CAMOZZATO, 2014), classificando, regulando, legislando, controlando. Neste sentido, a produção de sujeitos sintonizados com as questões ambientais responde a uma demanda do tempo presente. Há um propósito claro, em muitos artefatos culturais midiáticos, de produzir “comportamentos ecológicos” adequados, moldando condutas individuais e coletivas, dirigidas à gestão correta dos recursos naturais. Henning *et al.* (2009) assinalam que os discursos de educação ambiental na mídia consistem

numa estratégia de controle social, que visa mobilizar o sujeito para que em seu cotidiano promova ações que repercutam num panorama mais positivo quanto ao futuro do planeta. A este respeito, gostaria de citar o estudo de Silva (2016), que analisou vídeos publicitários governamentais de campanhas para conscientização sobre o uso da água¹⁷. A partir das análises realizadas, a autora aponta que tais campanhas estavam voltadas exclusivamente para a mudança das atitudes das pessoas (sobretudo em suas ações domésticas), silenciando para outros aspectos ligados à escassez deste recurso, como questões político-econômicas e má gestão pública das reservas de água potável.

Para além das pedagogias culturais...

Embora as análises e discussões acerca das pedagogias culturais que nos dão lições sobre como devemos nos relacionar com o meio ambiente sejam extremamente necessárias, apropriadas e formativas, inclusive nas atividades realizadas em sala de aula (no ensino superior ou na educação básica), gostaria de apontar outras possibilidades que podem ser também muito produtivas nas práticas de educação ambiental. Podemos considerar que a problema-tização dos discursos sobre ambiente é algo de grande importância, especialmente se atentamos para os clichês que proliferam neste campo de

¹⁷ A monografia de Silva (2016) enfocou especificamente as campanhas produzidas no período em que se agravou a crise hídrica no Sudeste do Brasil (2014 e 2015).

saberes e práticas. Tensionar esses clichês, identificando as representações de ambiente que se naturalizam na cultura, desestabilizando os discursos que nos subjetivam e nos regulam, todas essas ações são fundamentais para experienciarmos uma educação ambiental que se coloca em movimento e que não se cristaliza em algumas fórmulas fáceis. Mas, proponho que pensemos também em práticas de educação ambiental que vão além das perguntas sobre as representações de ambiente que circulam na cultura e seus efeitos na produção de identidades e modos de vida.

Pergunto sobre uma educação ambiental que catalise a criação de novas narrativas e imagens sobre o ambiente, sobre nossas relações com os seres não humanos e também entre os seres humanos. Uma possibilidade de responder essa pergunta passaria por uma outra leitura dos artefatos midiáticos ou artísticos. Guimarães e Zanco (2012) sugerem, por exemplo, que desloquemos o acento do que esses artefatos nos ensinam para aquilo que eles nos fazem pensar, para as “realidades”, mundos e sensações que não existiam antes da nossa experiência, da nossa conexão com eles. Para isto, seria interessante garimparmos materiais (filmes, livros, músicas, imagens, obras de arte) que não se fixassem tanto naqueles estereótipos que se grudam tão fortemente na educação ambiental. Estes materiais podem ser encontrados, atualmente, sem tantas dificuldades, se estivermos atentos e abertos a ver/pensar/sentir outras coisas sobre o ambiente; coisas que normalmente não associaríamos aos discursos ambientalistas e que se afastam muito daqueles clichês sobre os quais já falamos um bocado.

Um filme produzido por cineastas indígenas¹⁸, uma poesia, uma obra de arte contemporânea, uma intervenção artística urbana¹⁹... Enfim, trata-se de uma vontade de ampliar o nosso repertório visual e textual para que possamos narrar o ambiente e nossa relação com ele de jeitos diferentes. Isto se estende, claro, às práticas educativas que desenvolvemos nas escolas e outros espaços formais de educação. Porque, como encoraja Fischer (2007), também é nosso papel de educador alargar o universo cultural de crianças e adolescentes, ofertando algo a mais, alguma imagem inesperada que não seria colocada à disposição em um programa televisivo. A autora acredita que isso pode propiciar que “nós, professores, alunos e alunas, ousemos criar um saber-fazer, como ferramentas diferenciadas para pensar de outro modo o presente que vivemos” (FISCHER, 2007, p.298).

Mas, além disto, também quero destacar outra aposta para uma educação ambiental aberta à inventividade e à produção de novos significados que atuem na construção de modos múltiplos e afetivos de nos relacionarmos com o ambiente. Para isto, volto a relatar uma experimentação que

¹⁸Ver, por exemplo, o acervo do Projeto Vídeo nas Aldeias. Disponível em:

<http://www.videonasaldeias.org.br/2009/>. Acesso em: 6 jun. 2016.

¹⁹ Além das muitas coisas que podemos encontrar em um passeio pela nossa cidade, há experiências muito instigantes que podemos conhecer pela internet. Um exemplo disso é o trabalho “Pela rua com recortes”, do artista Zé Vicente, que caminha pela cidade de São Paulo com pequenos recortes de revistas, procurando lugares para encaixá-los e fotografá-los. Ver mais em: <http://zevicente.net/filter/street-art/street-collage>. Acesso em: 6 jun. 2016.

proponho aos meus alunos na disciplina de educação ambiental. Após a realização das análises, dos debates e problematizações em torno das “verdades” que são postas em evidência nos artefatos culturais enfocados, convido-os à realização de um novo exercício, no qual os estudantes não são mais “analísadores” dos discursos ambientais, mas passam a ser “criadores” de narrativas (que podem ser imagéticas, textuais, audiovisuais, poéticas, sensoriais...) sobre o ambiente. Como ao longo das aulas do curso passamos um bom tempo colocando em questão os clichês recorrentes na educação ambiental, a ideia é que eles criem narrativas que tentem *escapar* desses clichês. Deixo-os completamente livres para pensarem dispositivos pedagógicos inventivos em educação ambiental. As únicas recomendações é que os artefatos produzidos por eles devem ser apresentados na sala de aula e que sejam acompanhados de um texto em que seja descrito o processo de criação. Os materiais confeccionados são, em geral, muito interessantes e diversificados. Já foram criados *fanfics*²⁰, histórias em quadrinhos, paródias de revistas, histórias de cordel, exposições fotográficas, jogos, maquetes, entre outros.

Observo que nem sempre é possível escapar dos clichês, pois eles estão fortemente aderidos nas formas como fomos ensinados a pensar sobre o meio ambiente.

²⁰ Fanfic é uma narrativa ficcional, divulgada em canais da internet, que parte da apropriação de personagens e enredos provenientes de produtos midiáticos, como séries, filmes, quadrinhos etc. Não há a intenção de lucro, mas sim de compartilhar narrativas inventadas com outros fãs daquele produto cultural.

Contudo, é muito positiva a tentativa de caminhar por outros percursos, de se desafiar a criar algo que flerta com o artístico, ainda mais se pensarmos em como este tipo de experiência é rara na formação de professores de ciências. Estes artefatos criados podem ser usados em atividades escolares de educação ambiental, mas os alunos das escolas também podem ser convidados a inventar seus próprios artefatos. Nesta mesma direção, inspirando-nos em Guimarães (2010), poderíamos propor a elaboração de uma narrativa (repleta de significados e experiências) sobre o lugar (em que se vive, em que se atua), a partir de falas, de desenhos, de fotografias produzidos pelos diferentes sujeitos que participam das práticas pedagógicas. O autor interroga sobre como um lugar se preenche de relações, de vidas, de acontecimentos e como podemos construir narrativas que movimentem os lugares em direções que favoreçam encontros entre humanos e não humanos (GUIMARÃES, 2010).

Seguindo esta trilha, gostaria de concluir este texto, resgatando os clichês da educação ambiental que mencionei no início e sinalizando que algumas daquelas práticas podem ser ressignificadas ao se hibridizarem com discursos midiáticos, conversando com pedagogias culturais. Ou então aquelas iniciativas podem ser reinventadas em propostas experimentais e criativas, possibilitando outras aprendizagens e vivências. Poderíamos usar, como exemplo, a tradicional atividade de construção e manutenção de uma horta no espaço escolar. Juntamente com as atividades práticas de plantio e cultivo, poderia ser incentivado que os alunos pesquisassem produtos midiáticos (audiovisuais,

imagéticos, escritos) sobre o uso de agrotóxicos, sobre consumo de alimentos orgânicos, sobre alimentação saudável, entre outros aspectos. Mas também poderíamos planejar atividades que fizessem da horta uma experiência afetiva de produção de significados e de relação com outros seres vivos (plantas, insetos, minhocas...). Uma ideia possível seria promover com os alunos a realização de um vídeo sobre a horta (ou uma exposição fotográfica, ou escrita de textos poético-literários) ou então realizar, juntamente aos cuidados com a horta, intervenções artístico-ambientais em lugares que circundam a escola, como grafites, plantios em espaços urbanos e outras intervenções artístico-ambientais. Ou, ainda, poderíamos propiciar a interlocução entre pessoas que produzem alimentos na comunidade próxima à escola, dando margem aos fluxos de saberes entre diferentes sujeitos que podem se engajar com os processos educativos. Assim, uma atividade de educação ambiental clichê como a implantação de uma horta na escola pode ser reinterpretada e revisitada com vistas a construir novas formas de ver e sentir o ambiente.

Referências

- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. 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, 28 abr. 1999.
- BRASIL. Resolução nº. 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**. Brasília: DOU, 2012.

- CAMOZZATO, Viviane Castro. Pedagogias do Presente. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 39, n. 2, p. 573-593, abr./ jun. 2014.
- CARVALHO, Isabel C. M.; FARIAS, Carmen R.; PEREIRA, Marcos V. A missão “ecocivilizatória” e as novas moralidades ecológicas: a educação ambiental entre a norma e a antinormatividade. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 35-49, jul./dez. 2011.
- COSTA, Marisa V.; ANDRADE, Paula D. Na produtiva confluência entre educação e comunicação, as pedagogias culturais contemporâneas. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 843-862, maio/ago. 2015.
- FISCHER, Rosa M. B. Mídia, máquinas de imagem e práticas pedagógicas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 35, p. 290-299, maio/ago. 2007.
- GUIMARÃES; Leandro B. A invenção de dispositivos pedagógicos sobre o ambiente. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Rio Claro, v. 5, n. 1, p. 11-26, 2010.
- GUIMARÃES, Leandro Belinaso; SAMPAIO, Shaula Maíra Vicentini. O dispositivo da sustentabilidade: pedagogias no contemporâneo. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 395-409, maio/ago. 2012.
- GUIMARÃES, Leandro Belinaso; SOUZA, S. C. **Tópicos especiais de educação em Biologia**. Florianópolis: BIOLOGIA/EAD/UFSC, 2008. v. 1. 120p.
- GUIMARÃES, Leandro B.; ZANCO, Janice. Das pedagogias culturais aos dispositivos artísticos: (de)compondo educações ambientais. *In*: PULLIN, Elsa M. M. P.; BERBEL, Neusi A. N. (Org.). **Pesquisas em Educação: inquietações e desafios**. Londrina: Editora da UEL, 2012. p. 371-385.
- HENNING, Clarissa Corrêa; HENNING, Paula Corrêa; GARRÉ, Bárbara Hess. Propagandas Midiáticas e Educação Ambiental: prevenir, proteger e controlar a população. *In*: Seminário LECOTEC de Comunicação e Ciência, 2, 2009. **Anais...** Bauru, 2009.

HENNING, Paula Corrêa; VIEIRA, V. T.; HENNING, Clarissa Corrêa; SCHLEE, Renata Lobato. Mobilizar o medo para disciplinar as práticas: uma análise dos modos de persuasão das campanhas ambientais. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. espec, p. 185-192, 2015.

SILVA, Larissa Lange Vieira. **Toda gota conta? Uma análise das campanhas publicitárias de conscientização sobre o uso da água**. 2016. Monografia Curso de Ciências Biológicas, UFF. Niterói, 2016.

WORTMANN, Maria Lúcia C. Pedagogia, cultura e mídia: algumas tendências, estudos e perspectivas. *In*: BUJES, Maria Isabel E.; BONIN, Iara T. (Org.). **Pedagogias sem fronteiras**. Canoas: Ed. ULBRA, 2010. p. 105-122.

WORTMANN, Maria Lúcia C.; RIPOLL, Daniela; POSSAMAI, L. Educação Ambiental corporativa para crianças: analisando a animação Peixonauta do Discovery Kids. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 2, p. 371-394, 2012.

APRENDE-SE CIÊNCIA SOMENTE NA ESCOLA?

Artefatos Culturais para o Ensino de Ciências na Contemporaneidade

Joanalira Corpes Magalhães
Paula Regina Costa Ribeiro

Introdução

Teias de aranha que saem das mãos de um garoto. Um homem que acopla em seu corpo placas de metal e muita tecnologia para voar e atirar nos inimigos. Esses exemplos estão presentes em dois personagens de filmes que mexem com o imaginário do/a telespectador/a, são eles respectivamente: Homem Aranha e Homem de Ferro.

Nos filmes que tratam das histórias desses personagens, temos alguns elementos em comum: aventura, vilões, heróis, mocinhas, tecnologias e muita ciência envolvida. Mas você deve estar se perguntando por que estamos falando sobre esses filmes em um livro que trata do ensino de ciências?

Para responder a esse questionamento, é importante salientar que nossas pesquisas, atividades de ensino e extensão têm nos possibilitado ampliar o entendimento de que o espaço pedagógico não é exclusividade das instituições de ensino. Os processos educativos fazem-se presentes em diferentes espaços sociais, sendo eles, a família, a religião, as mídias, etc., e é por isso que iniciamos a

escrita deste texto, mencionando dois filmes que fazem parte do cotidiano de nossos/as estudantes.

Você já parou para pensar na forma como a ciência, e sua interseccionalidade com outros aspectos, aparece nesses filmes? A ciência e a tecnologia são apresentadas como algo próximo ao fantástico, ao sobrenatural. São desenvolvidas em laboratórios super equipados, com a figura masculina a frente das experiências de forma muito recorrente. A atividade científica parece ser algo que poucos sujeitos podem desenvolver e muito distante de nós. Assim, vamos de alguma forma aprendendo em diferentes espaços, nesse caso os filmes ficcionais, o que é um cientista, como a ciência vem sendo representada e produzida.

Esses olhares que tecemos sobre esses dois filmes no parágrafo acima têm sua produção ancorada no campo teórico dos Estudos Culturais, em suas vertentes pós-estruturalistas, o qual fundamenta nossas atividades como professoras/biólogas/pesquisadoras.

Esse campo teórico possibilita-nos perceber e compreender as práticas culturais que se encontram implicadas na criação de significados e representações sociais, ao criarem os modos de nomear, ordenar e representar a realidade social e física; direcionam e delimitam o campo das percepções e das ações possíveis dos sujeitos no mundo. No caso dos filmes citados neste texto e em outros filmes, como exemplo, podemos dizer que as representações de ciência apresentadas são: de um herói aventureiro, cientista diabólico, inventor genial, cientista que salva o mundo.

Por este viés teórico, passamos a entender as mídias como espaços educativos. Ao veicular saberes, conhecimentos e representações sobre a ciência, promovem, de certa forma, a divulgação científica. Nesse processo de educação científica, há uma espécie de transposição daqueles saberes produzidos e divulgados em determinados meios de divulgação da Ciência (periódicos e revistas científicas especializadas, entre outros), os quais são destinados e acessados por um público específico (pesquisadores/as, comunidade científica, universidades, etc.), para outras redes tecnológicas de comunicação (livros, revistas, filmes, sites, programas de tv, etc.) acessadas e endereçadas a um público mais amplo.

Nesta mediação de discursos, ocorre o cambiante movimento de significados e saberes de um texto científico para o texto midiático, ou seja, da linguagem científica para outro tipo de linguagem. Assim, ao entender a mídia como mediadora, estamos tomando-a como um desses espaços sociais que nos educam, possibilitando-nos problematizar o quanto torna-se relevante, para nós professores e professoras, estarmos atentos/as a essa propagação de ideias, significados, conhecimentos, valores e representações, no sentido de discuti-las nos tempos e espaços escolares, promovendo aprendizagens do mundo e sobre o mundo (MELO; TOSTA, 2008).

Nesta direção, estamos entendendo revistas, propagandas, sites, filmes, entre outros produtos midiáticos, como artefatos culturais, ou seja, como produções culturais permeadas de valores, representações, saberes e

significados de um dado tempo e de uma determinada sociedade.

As autoras Daniela Ripoll e Maria Lúcia Wortmann (2012, p. 47) apontam-nos para a relevância que os meios de comunicar e informar, tais como televisão, revistas, internet, jornais, filmes, entre outros, possuem “na produção/reprodução de formas bastante usuais de pensar o mundo e os sujeitos que nele habitam na contemporaneidade”.

É esta compreensão que nos provocou a atentar para a pedagogia exercida pelas diferentes mídias e percebê-las como uma potente ferramenta didático-pedagógica no ensino de Ciências e Biologia. A incorporação de diferentes artefatos culturais no planejamento pedagógico podem possibilitar ao/à professor/a discutir as diferentes representações e significados que circulam em nossa sociedade.

Neste sentido, a seguir, apresentamos algumas dicas de filmes, livros e sites que podem ser utilizados e discutidos no ensino de ciências.

Potencialidades para discussão da ciência em sala de aula

A escola é uma instituição que tem papel de destaque na produção de significados sobre ciência, meio ambiente, corpos, natureza, seres vivos, entre outros e, neste sentido, torna-se importante os/as professores/as agregarem em suas práticas pedagógicas diversos artefatos culturais como, por exemplo, filmes, histórias em quadrinhos, músicas, anúncios publicitários, livros infantis, sites, revistas, entre

outros, a fim de propiciar aos/às estudantes outros olhares e entendimentos sobre alguns temas do ensino de ciências.

Compreender que esses artefatos são produtores de significados implica em reconhecer que a escola não é a única instituição envolvida no processo de educar, e que os diferentes artefatos nos ensinam modos de ver, sentir e se relacionar no e com o mundo, e também com os outros sujeitos e seres vivos.

Neste sentido, esses artefatos possuem pedagogias que transmitem algo (SILVA, 2004), que ensinam conhecimentos, valores e habilidades. Conforme destaca Soares e Meyer,

O conceito de pedagogias culturais remete, exatamente, para o reconhecimento e problematização da importância educacional e cultural da imagem, das novas tecnologias da informação, enfim, da relação entre educação e cultura da mídia nos processos de organização das relações sociais e na produção das identidades. Remete, também, para um importante deslocamento no qual o currículo se desvincula e se projeta para além da escola, o que impõe uma reconceptualização das próprias noções de escola, de currículo, de conhecimento escolar (2003, p.139).

Reconhecer, então, o caráter pedagógico e o uso didático dos artefatos culturais em sala de aula possibilita-nos expor a potência dos mesmos para uma aprendizagem significativa no ensino de ciências e discutir os mesmos não apenas como fonte de informação ou entretenimento, mas como uma relevante ferramenta cultural e didático-pedagógica neste ensino.

Elencamos alguns filmes, livros, sites e blogs que possibilitam a discussão de temas que estão presentes nos programas curriculares do ensino de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental.

Filmes

“Procurando Nemo” (Andrew Stanton e Lee Unkrich); “HappyFeet - O Pinguim” (Warren Coleman, John Collee e George Miller); “Madagascar” (Eric Darnell e Tom McGrath); “A Pequena Sereia” (Hans Christian Andersen); “Ratatouille” (Brad Bird e Jan Pinkava); “Lucas, um Intruso no Formigueiro” (John A. Davis); “Gattaca - Experiência Genética”(Andrew Niccol); “A Ilha” (Michael Bay); “Como se fosse a primeira vez” (Peter Segal); “Osmose Jones” (Bobby Farrelly e Peter Farrelly); “O curandeiro da selva” (John McTiernan); “Nas montanhas dos gorilas” (Michael Apted); “E a banda continua a tocar” (Roger Spottiswoode); “Vida de Inseto” (John Lasseter e Andrew Stanton); “A ilha das flores” (Jorge Furtado); “Em Amazônia em chamas” (John Frankenheimer); “Wall-E” (Andrew Stanton); “Rio” (Carlos Saldanha); “Bee Movie: A História de uma Abelha” (Simon J. Smith, Steve Hickner); “Lixo Extraordinário” (Lucy Walker, João Jardim); “História das Coisas” (Annie Leonard); “Turma da Mônica – Um plano para salvar o mundo” (Maurício de Souza); “O brincar e o planeta - Professor Sassá” (Fábrica de Animação); “O Mundo de Beakman/Episódio 05 – Fotossíntese Beakmania e Reciclagem”; “O Mundo de Beakman (Eletricidade-lâmpada)”; “O Mundo de Beakman/Episódio 06 - Sabão, Beakmania e Gasolina”; “O

Mundo de Beakman/Episódio 04 - Sangue, Beakmania e Sonhos”; “O Mundo de Beakman/Episódio 03 - Ruídos, Beakmania e Ranho”; “O Mundo de Beakman/Episódio 01 - Chuva, Beakmania e Vulcões”; “O Mundo de Beakman - A gravidade Beakmania e Inércia” ;“O Mundo de Beakman - Vacinas, Beakmania e Atrito S01EP15”; “Castelo Rá Tim Bum - Rap da Reciclagem”.

LIVROS

“O mistério do formigueiro” (Simone Sauressig); “Manual Ekokids” (Marli Mitsunaga); “Dona Harpia e a Biodiversidade” (Roberto Belli e Lúcia Sevegnani); “Dona Hárpia e os biomas brasileiros” (Roberto Belli e Lúcia Sevegnani); “Dona Hárpia e o clima” (Roberto Belli e Lúcia Sevegnani); “Dona Hárpia e o ciclo da água” (Roberto Belli e Lúcia Sevegnani); “Dona Hárpia e as populações” (Roberto Belli e Lúcia Sevegnani); “Dona Hárpia e a cadeia alimentar” (Roberto Belli e Lúcia Sevegnani); “Dona Hárpia e as unidades de conservação” (Roberto Belli e Lúcia Sevegnani); “Dona Hárpia e as relações ecológicas” (Roberto Belli e Lúcia Sevegnani); “Dona Hárpia e os ciclos do carbono e do fósforo” (Roberto Belli e Lúcia Sevegnani); “Dona Hárpia e a complexidade da vida”(Roberto Belli e Lúcia Sevegnani); “Memórias de Pimpolho” (MarúciaBerriel Neto); “Guerra Nas Entranhas” (Ana Clara Ribeiro); “O Feitiço da Lagoa” (VírginiaSchall); “Quita a Mosquita” (Carlos Pimentel); “Balas, Bombons, Caramelos”(Ana Maria Machado); “O caminho para o vale perdido” (Patrícia Engel Secco); “O cérebro nosso de cada dia” (Suzana Herculano-Houzel);

“Sexo, drogas, rock’n’roll...& chocolate: o cérebro e os prazeres da vida cotidiana” (Suzana Herculano-Houzel); “O dilema do bicho-pau” (AngeloMachad); “O livro do pé” (Angelo Machado); “Vira-lata”(Leo Cunha e Luiz Magalhães); “As fantásticas aventuras da Vovó Moderna” (Leo Cunha e Marta lagarta); “Rosalina, a pesquisadora de homens” (Bia Hetzel); “O poço do Visconde” (Monteiro Lobato); “Abecedário Poético de Frutas” (Roseana Murray); “O gênio do crime” (João Carlos Marinho); “O caçador de Yetis” (Luís Giffoni); “O homem que espalhou o deserto” (Ignácio de Loyola Brandão); “Os rios morrem de sede” (Wander Piroli), “Guerra no Pantanal” (Antônio de Pádua e Silva), “O último broto”(Rogério Borges); “Salva-Bicho” (Mariluiza Campos); “TanGirino” (JP Veiga), “Tem um cabelo na minha terra – Uma história de minhoca” (Gary Larson); “Sonho de Minhoca” (Ivan Jaf); “Asa-de-Prata” (Kenneth Opper); “Memórias de um vírus” (Luiz Claudio Cardoso), “Cartas Marcadas: uma história de amor entre iguais” (Edson Gabriel Garcia); “Anjos no Aquário” (Júlio Emílio Braz); “A Guerra das Sabidas Contra os Atletas Vagais” (Margarida Patriota); “A Casa das Palavras” (Marina Colassanti); “Um trem para outro (?) mundo” (Laura Bergallo); “O estranho caso do cachorro morto” (Mark Haddon); “O enigma dos chimpanzés” (Rogério Andrade Barbosa); “A cobra coral e outros bichos do bem” (Luís Pimentel); “O Homem-Lua” (TomiUngerer); “A órbita dos caracóis” (Reinaldo Moraes); “O Enigma das Letras Verdes”(Stella Carr); “O Projeto Dragão” (Rubens Teixeira Scavone); “A Montanha dos Ossos do Dragão” (Ivan Jaf).

Sites e Blogs

-Biologia.net

<http://www.universitario.com.br/celo/index2.html>

-Plante Bio

<http://planetabio.tumblr.com>

-Ciência a mão

<http://www.cienciamao.usp.br>

-Mão na massa

<http://www.cdcc.usp.br/maomassa>

-Ciência para todos

<https://www.ufmg.br/cienciaparatodos/>

-Fronteiras da ciência

<http://www.ufrgs.br/frontdaciencia>

-EscolaKids

<http://escolakids.uol.com.br/ciencias/>

-Só Biologia

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ciencias>

-Science Blogs

scienceblogs.com.br

-Rainha Vermelha

scienceblogs.com.br/rainha

-Discutindo Ecologia

<http://scienceblogs.com.br/discutindoecologia>

-Ciência na Mídia

<https://ciencianamidia.wordpress.com>

-Física na Veia

fisicanaveia.blogosfera.uol.com.br

-Por Dentro da Ciência

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

-Manual do Mundo

manualdomundo.com.br/blog

-Vivendo Ciências

www.vivendociencias.blogspot.com.br

Algumas Considerações

Os filmes, livros e sites citados neste texto são alguns exemplos de artefatos que podem ser pensados e utilizados enquanto ferramentas didático-pedagógicas para o ensino de ciências. Os mesmos podem ser incorporados à prática docente e ao planejamento com diferentes fins, tais como: aproximação inicial com uma temática que será abordada, conteúdos específicos, conhecimento de outros aspectos – sociais, culturais, históricos, políticos, etc. – que estão articulados à temática abordada, ampliação dos modos de compreender e perceber determinada informação ou tema, dentre outras possibilidades.

Por esses aspectos , os artefatos culturais têm sido objeto de discussão no campo da Educação , pois possibilitam ampliar o entendimento de que vários são os espaços formais e não formais que possuem uma pedagogia. Sendo assim , tal como a escola , as demais instâncias culturais são pedagógicas, ou seja, não são apenas artefatos de informação ou entretenimento , mas formas de conhecimento que interpelam os sujeitos.

É importante que os/as estudantes não se apoiem apenas no contexto escolar para a construção de conhecimentos e aprendizagens sobre os conteúdos curriculares. Para tanto, consideramos que a mídia pode ser

considerada como uma das instâncias educativas que incidem sobre o processo de construção de significado desses conteúdos . Por isto , ressalta-se o quanto é importante que a escola as considere, as discuta e as integre ao trabalho docente.

Pensar nesses filmes, sites e livros uma pedagogia cultural que produz e divulga significados acerca da ciência e de outras questões possibilita pensarmos os mesmos não apenas como fonte de informação e /ou entretenimento, mas como uma importante ferramenta no ensino de ciências , propiciando a abordagem de assuntos como: seres vivos, meio ambiente, corpo humano , relações ecológicas , etc., problematizando diferentes representações e significados atribuídos à ciência que circulam em nossa sociedade.

Neste sentido, para que seja possível ensinar ciências de forma integradora e contextualizada, faz-se necessário articular as diferentes propostas pedagógicas artefatos culturais, possibilitando a produção e/ou divulgação de diferentes significados.

Referências

- MELO, José Marques de; TOSTA, Sandra Pereira. **Mídia & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. 111 p.
- RIPOLL, Daniela; WORTMANN, Maria Lúcia Castagna. Discutindo aprendizagens midiáticas a partir dos estudos culturais. *In*:HENNING, Paula Corrêa (Org.). **Cultura, ambiente e sociedade**. Rio Grande: Ed. Universidade Federal do Rio Grande, 2012. p. 45-62.

SILVA, Tomas Tadeu da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

SOARES, R. F. R; MEYER, D. E. E. O que se pode aprender com a “MTV de papel” sobre juventude e sexualidade contemporâneas? **Revista Brasileira de Educação**, Porto Alegre, n. 23, p. 136-148, maio/ago. 2003.

METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: Algumas possibilidades

Raquel Pereira Quadrado

O ensino de Ciências na Educação Básica tem se desenvolvido de acordo com diferentes pressupostos teóricos que se expressam nas salas de aula, a partir de diversas propostas didático-metodológicas. Muitas práticas, ainda hoje, são baseadas na mera transmissão de informações, tendo como recurso, quase exclusivo, o livro didático e sua transcrição no quadro; outras já incorporam algumas mudanças, produzidas ao longo de décadas de discussões sobre o processo de ensino e aprendizagem em geral e sobre o ensino de Ciências em particular.

De acordo com Roque Moraes (2007), as propostas desenvolvidas nas escolas estão diretamente relacionadas às concepções dos professores sobre o processo de aprendizagem, sobre o que é aprender. Assim, a prática docente é derivada de um conjunto de teorias sobre os modos com que os alunos aprendem. O autor destaca que um dos entendimentos sobre o aprender que ainda se faz presente nas escolas, em grande parte, é o aprender receptivo. Nessa concepção, parte-se do princípio de que, se os conteúdos forem bem explicados, aqueles que prestarem bastante atenção conseguirão “reter” os conhecimentos trabalhados, ainda que não haja relação significativa desse processo com seus conhecimentos anteriores. Uma outra concepção de aprendizagem é a que se dá por assimilação,

ou seja, considera-se que a aprendizagem ocorre quando é possível estabelecer relações entre os conhecimentos que se têm e os novos conhecimentos adquiridos na escola. Um outro tipo de aprendizagem destacado pelo autor é a concepção construtivista de aprender, em que se parte do princípio de que os conhecimentos que os alunos já possuem precisam tornar-se mais complexos, sem que se busque substituí-los pelo conhecimento científico. Assim, “aprender é reconstruir o que já foi anteriormente construído, tornando-o mais complexo, mais rico e mais amplo” (MORAES, 2007, p. 25).

Diante dessas concepções sobre o aprender, defendo a premissa de que o processo ensino-aprendizagem deve oportunizar uma efetiva reconstrução de conhecimentos por parte de todos os indivíduos envolvidos, e não apenas uma acumulação de informações repassadas em sala de aula e que são retidas ou assimiladas pelos estudantes. Nesse processo de reconstrução de conhecimentos, é importante considerar não apenas os conteúdos de natureza conceitual, mas também, e de modo integrado aos mesmos, os conteúdos de natureza procedimental e atitudinal. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam a importância de se abordar conceitos, procedimentos e atitudes nos currículos escolares (BRASIL, 1998). Tal importância também é enfatizada por Pozo e Crespo (2009). Os autores destacam que os professores estão mais habituados a abordar o campo conceitual – o que é uma célula, quais são suas partes e funções; conceito de empuxo e densidade; organização da tabela periódica; classificação dos seres vivos... – e acabam por desconsiderar a

aprendizagem de procedimentos – uso de lupa e microscópio; manuseio de termômetro, pipetas e vidrarias; uso da lanterna; produção de maquetes e cartazes... – e de atitudes – saber trabalhar em grupo; não jogar lixo no chão; respeitar a opinião e os posicionamentos dos colegas...

Diante deste contexto, considero que as propostas metodológicas desenvolvidas nas aulas de ciências devem considerar os processos de reconstrução de conhecimentos, em suas três dimensões (conceitual, atitudinal e procedimental). Dentre as diversas abordagens didático-metodológicas que circulam nos contextos educacionais na área do ensino de ciências, discuto, neste texto, a **saída de campo**, a **experimentação**, o **desenvolvimento de projetos** e o **júri simulado**. Tais abordagens metodológicas são apresentadas como possibilidades de trabalho, sem a intenção de fazer prescrições sobre como fazer a organização didático-pedagógica, mas, sim, na tentativa de apontar alguns caminhos possíveis, a partir das concepções que defendo aqui.

Saída de campo

Metodologia que é vinculada, há muito tempo, ao ensino de ciências. A saída de campo não se constitui como um “passeio” em determinado local, mas como uma prática que tem propósito pedagógico e que visa observar *in loco* determinados aspectos do ambiente ou local que está sendo visitado. Museus, parques, praças, estações de tratamento de água, plantações, margens de rios ou arroios, praias, matas e até mesmo o entorno da escola, são ambientes que

potencializam possíveis saídas de campo e oportunizam a discussão de diversos conhecimentos.

Um dos grandes objetivos da saída de campo é trabalhar a capacidade de observação. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais:

A observação é o mais geral e básico de todos os procedimentos em Ciências Naturais. Está presente em diferentes momentos, como nas comparações, nos trabalhos de campo, nas experimentações, ao assistir um vídeo, por exemplo. A capacidade de observar já existe em cada pessoa, à medida que, olhando para objetos determinados, pode relatar o que vê. [...] Mas observar não significa apenas ver, e sim buscar ver melhor, encontrar detalhes no objeto observado, buscar aquilo que se pretende encontrar. [...] De certo modo, observar é olhar o “velho” com um “novo olhar”, guiado pelo professor (BRASIL, 1998, p. 121).

Assim, a observação na área de ciências é um procedimento guiado pelo professor, previamente planejado de modo a oportunizar o desenvolvimento da capacidade de observação e a discussão dos aspectos observados. É importante, sempre que possível, conhecer previamente o local que será visitado e organizar o planejamento a partir dos dados observados previamente: Quais as potencialidades desse local? O que é importante que os alunos observem? Que cuidados se deve ter nesse espaço? É necessário o acompanhamento de mais alguém (outro professor, por exemplo)?

Também é importante selecionar os aspectos a serem observados, o tempo necessário para as atividades e a necessidade de materiais para possível coleta de exemplares e registro (escrito e/ou fotográfico). A preparação de um

roteiro, que deve ser discutido com os alunos antes da saída, é importante, pois eles devem chegar ao local de visita sabendo onde e o que observar, como proceder registros. Em conversa anterior à saída, além de esclarecer dúvidas sobre o roteiro e enriquecê-lo com sugestões dos alunos, o professor entra em contato com os conhecimentos que os estudantes já têm sobre os assuntos que estão estudando. Durante a saída, a orientação – do próprio professor, de um guia ou monitor – é importante para que os alunos percebam os detalhes e conheçam outros aspectos do local que podem não ser apreendidos apenas pela observação.

Com a facilidade que se tem atualmente para efetuar registros fotográficos, é interessante incentivar os alunos a fotografarem os aspectos solicitados no roteiro prévio e também outros que surjam de forma espontânea, partindo da observação individual. Esse registro fotográfico pode, no retorno à sala de aula, oportunizar importantes discussões a partir do olhar de cada aluno. Pode-se dizer que, a partir das fotografias, é possível ver o mesmo local através dos olhos dos outros colegas.

A discussão sobre a saída, feita no retorno à escola, é importante para que as observações e conhecimentos produzidos sejam sistematizados. Pode-se fazer isso por meio de discussões orais, produção de relatórios a serem apresentados e discutidos com os colegas e também pela produção de álbuns com imagens registradas durante a saída.

Experimentação

A experimentação como metodologia de ensino é uma prática bastante valorizada na escola e que possibilita a construção de conhecimentos e competências importantes no desenvolvimento dos estudantes. O uso da experimentação pode favorecer o desenvolvimento da pesquisa em sala de aula, desenvolver a capacidade de observação, o questionamento, o levantamento de hipóteses, a argumentação, a análise de dados, entre outros. Desta forma, a tradicional “transferência de conhecimentos” pode converter-se em construção do conhecimento, rompendo com a mera “verificação” da teoria através da prática e possibilitando que os conhecimentos que os estudantes já têm sejam explicitados e se tornem mais complexos, à medida em que vão sendo fundamentados e validados através de atividades que se valem do método científico.

Para que possa contribuir para tornar os conhecimentos dos estudantes mais complexos, a experimentação precisa ser contextualizada, trazendo situações que acontecem no seu dia a dia para serem discutidas e problematizadas na sala de aula: Por que o fermento faz o pão crescer? Como as plantas bebem água? Por que o navio flutua e o submarino afunda? Esses são alguns exemplos de questões que podem desencadear atividades experimentais a partir de abordagens que vão além da comprovação de teorias, mas que buscam responder a um problema (questão) e que requerem um conjunto de estratégias (metodologia científica) para se chegar às respostas.

O desenvolvimento da atividade experimental pode ser organizado de diversas formas, sendo que estamos sugerindo duas: os roteiros e os desafios experimentais. Estes diferenciam-se nos objetivos que apresentam e no modo de condução da atividade²¹.

Os roteiros contêm instruções sobre a temática em foco, os materiais a serem utilizados e informações sobre a organização metodológica do experimento, trazendo o passo a passo da atividade. Estes são muito comuns em cursos de graduação das áreas científicas e geralmente têm, como objetivo, responder a alguma pergunta referente a algum tema em estudo, de forma prática. Assim, os roteiros, na escola, podem ser iniciados com uma questão-problema ou uma situação do cotidiano que desencadeie o processo de experimentação, que é pré-estabelecido pelo professor e norteado pelo roteiro da atividade, indicando passo a passo o que deve ser feito e a partir de quais materiais. Apesar de ter um roteiro indicando o que deve ser feito, a condução do processo deve ser intermediada por questionamentos que levem os estudantes a pensarem sobre o que estão fazendo, a observarem determinados fenômenos que vão ocorrendo, a discutirem e refletirem sobre cada etapa do processo. O roteiro não precisa limitar o que deve ser feito, de modo que ao longo do processo os alunos podem ir sugerindo alterações nos procedimentos, incorporando outros

²¹ Para mais detalhes sobre essa discussão, veja o texto de Branco *et al.* (2014) “A experimentação na educação infantil e nos anos iniciais: reflexões e possibilidades”, no livro organizado por Ribeiro e Magalhães “Ensino de Ciências: outros olhares, outras possibilidades”, impresso pela Editora da FURG.

materiais e formas de proceder que inicialmente não estavam previstas. É importante discutir o processo e os resultados obtidos, de modo a possibilitar que os alunos sistematizem e compartilhem as aprendizagens construídas.

Outra maneira de conduzir o processo de experimentação é através de *desafios*, que consistem em questões/problemas que podem ser trazidos pelo professor ou surgirem a partir de dúvidas dos/as alunos/as, tais como: Como nascem as plantas? Como funciona uma lâmpada? Para responder ao problema desencadeador, os alunos devem desenvolver uma atividade experimental. No entanto, diferentemente do que acontece quando se propõe um roteiro, o desafio consiste apenas numa questão ou situação-problema e não traz uma sequência de procedimentos ou estratégias metodológicas para se dar conta do que está sendo proposto. Assim, desde o início, os alunos precisam criar, inventar e desenvolver a sequência experimental, de modo que o estímulo ao raciocínio, nos desafios, começa desde o início da proposta. Para tanto, o professor deve disponibilizar uma série de materiais que podem ser usados na produção do experimento ou de modelos que deem conta de responder ao desafio lançado. Não existe um caminho a seguir, previamente traçado pelo professor, como no caso dos roteiros. O caminho é construído pelos alunos, à medida em que vão discutindo e criando possibilidades de se chegar a uma resposta. Ao final, pode-se pedir que os alunos relatem, oralmente e também de forma escrita, como se deu o processo e quais foram os procedimentos metodológicos utilizados.

Destacamos que tanto os roteiros quanto os desafios possibilitam o desenvolvimento de competências científicas nos estudantes, conforme o modo que conduzimos a atividade. O importante é mediar o processo de forma a promover uma constante atitude reflexiva.

Projetos

Trabalhar com projetos pressupõe a articulação de um conjunto de ações que são projetadas em função dos objetivos que se tem e que podem envolver os diversos sujeitos da comunidade escolar para sua realização. De acordo com Quadrado e Barros (2012), muitos são os tipos de projetos que vêm sendo desenvolvidos no campo educacional, dentre os quais:

**Projeto de ensino:* Podem partir de uma questão ou problema a ser investigado, ou de um tema que integre todas as atividades. A principal característica deste tipo de projeto é que todas as decisões partem do professor e/ou da coordenação pedagógica, que escolhe o tema a ser trabalhado e as atividades a serem desenvolvidas, de acordo com a sequência de conteúdos curriculares.

**Projetos de aprendizagem:* Surgem de questionamentos dos alunos, sendo gerados a partir de suas inquietações e/ou curiosidades, com o objetivo de construir conhecimentos sobre um determinado tema. As decisões são tomadas em regime de cooperação, sendo o/a professor/a o/a orientador/a do processo de investigação e os/as estudantes, os/as agentes do projeto (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 2011).

**Projetos de intervenção:* Surgem a partir de uma situação-problema, que se constitui como o foco da intervenção. Podem envolver diversos segmentos da comunidade escolar que desenvolvem ações articuladas para alcançar determinados objetivos. Configuram-se como propostas de mudanças sociais, em diferentes níveis, desde a redução da evasão escolar e melhoria das notas escolares, até a diminuição nos índices de violência e discriminação no ambiente escolar (DESLANDES; FIALHO, 2010).

Todos os tipos de projeto potencializam aprendizagens importantes, de conteúdos de natureza procedimental, atitudinal e conceitual. Para escolher o tipo de projeto a ser desenvolvido, é importante considerar, sempre, os objetivos que se pretende alcançar.

Júri simulado

O júri simulado é uma metodologia que possibilita a construção de argumentos e de conhecimentos sobre o tema a ser avaliado. Para desenvolver essa proposta, o professor apresenta uma situação, que pode ser fictícia ou verídica, e organiza um julgamento a partir dela.

Exemplo de situação que poderia desencadear a organização do júri simulado:

Rompeu-se uma barragem de rejeitos de mineração, localizada a 35 km do centro do município de Mariana (MG), controlada pela Samarco Mineração S.A., um empreendimento conjunto das maiores empresas de mineração do mundo, a brasileira Vale S.A. e a anglo-australiana BHP Billiton. A barragem foi construída para

armazenar os rejeitos provenientes da extração do minério de ferro retirado de minas na região.

Na tarde do dia 5 de novembro de 2015, a barragem apresentou um vazamento. Uma equipe de funcionários terceirizados foi enviada ao local e tentou amenizar o problema, esvaziando parte do reservatório. No entanto, ocorreu o rompimento, que lançou um grande volume de lama sobre o vale do córrego Santarém. Outros vilarejos e distritos situados no vale do rio Gualaxo também foram atingidos. O município de Mariana sofreu danos severos devido à enxurrada de lama que se seguiu após o desastre na barragem. De acordo com o prefeito, seriam necessários 100 milhões de reais para a reparação de sua infraestrutura, valor quatro vezes menor do que o recebido pelo município, em 2015, pago pela Samarco a título de compensação financeira pela exploração de recursos minerais.

A Samarco teve sua licença ambiental suspensa em dezembro de 2015. A suspensão das atividades causou impacto negativo na economia do município de Mariana, com queda de 60% no comércio e perdas significativas em arrecadação. Com isso, moradores se mobilizaram e entraram com processo judicial, pedindo a volta das atividades da Samarco. Esse é o caso a ser julgado.

Para a organização do júri simulado, deverão ser constituídos os seguintes papéis: juiz, advogados de defesa (grupo de alunos), promotoria (grupo de alunos), testemunhas de defesa e de acusação, júri popular, relator. Na organização do processo, o professor deve orientar cada grupo na execução de suas funções, estimulando que se busque informações para construir os processos da defesa e

da promotoria, o que envolve pesquisa sobre o tema, bem como a produção de uma linha de argumentação que tenha potencial para convencer o júri de sua validade. As testemunhas podem ser utilizadas por ambos os lados (defesa e promotoria), contribuindo para dar sustentação aos argumentos apresentados. Também o júri e o juiz deverão se apropriar do tema a ser debatido, pesquisando sobre o assunto para poder emitir o veredicto de forma fundamentada. A culminância da proposta acontece no momento de realização do julgamento em si, em que a turma toda se envolve para a discussão do caso, a argumentação e a emissão de um juízo.

Esta proposta metodológica pode ser desenvolvida com inúmeras temáticas, possibilitando o protagonismo dos estudantes e a construção de conhecimentos contextualizados e articulados, com estímulo ao posicionamento crítico sobre temas de interesse social.

As propostas metodológicas apresentadas aqui, para o ensino de Ciências, constituem algumas possibilidades, dentre tantas outras, e devem ser avaliadas de acordo com os objetivos pretendidos e com o contexto de cada escola e turma, podendo serem adaptadas e/ou modificadas, de acordo com a necessidade.

Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
BRANCO, Fabiane D.; SCHWANTES, Lavínia; NUNES, Maria Teresa O.; QUADRADO, Raquel Pereira. A experimentação na educação

infantil e nos anos iniciais: reflexões e possibilidades. *In*: RIBEIRO, Paula Regina Costa; MAGALHÃES, Joanalira Corpes. (Org.). **Ensino de Ciências**: outros olhares, outras possibilidades. Rio Grande: FURG, 2014. v. 1, p. 59-70.

DESLANDES, Keila; FIALHO, Nira. **Diversidade no ambiente escolar**: instrumentos para a criação de projetos de intervenção. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

FAGUNDES, Léa; SATO, Luciane; MAÇADA, Débora. **Aprendizes do futuro**: as inovações começaram! Coleção Informática para a mudança na educação. 2011. Brasil: Ministério da Educação.

Disponível em:

<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=40249>. Acesso em: 20 jul. 2016.

MORAES, Roque. Aprender Ciências: reconstruindo e ampliando saberes. *In*: GALIAZZI, Maria do Carmo *et al.* (Org.). **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 19-38.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5.ed. São Paulo: Artmed, 2009.

QUADRADO, Raquel; BARROS, Suzana. Projetos de intervenção: possibilidades de encontro, participação e criatividade na comunidade escolar. *In*: RIBEIRO, Paula; BARROS, Suzana; COSTA, Ana Luiza. **Gênero e Diversidade na Escola**: saberes em diálogo na educação a distância. Rio Grande: Ed. FURG, 2012. p. 45-54.

PARTE 2

Ecossistemas do RS

- . Unidades de conservação
- . Biomas terrestres
- . Formações florestais
- . Campos
- . Matas





ECOSSISTEMAS DO RS: preservação e conservação

Marco Aurélio Azevedo
Jan Karel Felix Mähler Jr.

O que são Unidades de Conservação?

Na legislação ambiental brasileira estão previstos diferentes tipos de áreas protegidas e, entre elas estão as unidades de conservação (UCs), com limites demarcados e regras de uso definidas, criadas com o objetivo de preservar e proteger espécies, ecossistemas, paisagens, tradições culturais, recursos ou outros elementos do patrimônio natural, proporcionar opções de lazer e contato com a natureza e oportunizar o desenvolvimento de pesquisas e práticas educativas.

As primeiras áreas protegidas do mundo reconhecidas como tal foram estabelecidas para manter estoques de recursos naturais, como madeira e espécies utilizadas na caça. Posteriormente, alguns países passaram a criar áreas protegidas com propósito de preservação da natureza. O Parque Nacional de Itatiaia, entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, foi a primeira unidade de conservação oficialmente criada no Brasil, no ano de 1937. No Rio Grande do Sul, a primeira UC criada foi a Floresta Nacional de São Francisco de Paula, em 1941.

Atualmente, as áreas reconhecidas como unidades de conservação no Brasil são regidas pela Lei nº 9.985, de 18

de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Essa lei estabelece os tipos de UCs e os objetivos, critérios e normas de uso, manejo e gestão dessas áreas. De forma complementar, no Rio Grande do Sul, as unidades de conservação são regulamentadas também pelo Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC), constituído pelo conjunto de unidades de conservação estaduais e municipais.

Normalmente as UCs são criadas em áreas mais preservadas, justamente com o objetivo de resguardar ecossistemas intactos ou menos degradados, que ainda sejam capazes de manter a biodiversidade e os elementos naturais típicos de uma região. Existem também UCs que foram criadas para preservar especialmente uma determinada espécie de animal ou planta. As UCs podem, ainda, incluir partes de território destinadas à recuperação do ambiente, à conservação de recursos naturais específicos e ao desenvolvimento de atividades econômicas dentro de determinadas regras, baseadas em princípios de sustentabilidade.

Quais os tipos de Unidades de Conservação?

O SNUC estabelece dois tipos gerais de unidades de conservação:

I - Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo básico é preservar a natureza, admitindo-se apenas o uso

indireto dos seus recursos naturais. Esse grupo é composto por UCs das seguintes categorias:

- Estação Ecológica,
- Reserva Biológica,
- Parque Nacional,
- Monumento Natural e
- Refúgio de Vida Silvestre.

II -Unidades de Uso Sustentável, que têm como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, composto pelas UCs das seguintes categorias:

- Área de Proteção Ambiental,
- Área de Relevante Interesse Ecológico,
- Floresta Nacional,
- Reserva Extrativista,
- Reserva de Fauna,
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável e
- Reserva Particular do Patrimônio Natural.

A definição da categoria da UC é determinada, basicamente, pela fragilidade ambiental de cada área, por seus atrativos e pela possibilidade de acessá-los. Os principais fatores que distinguem as categorias de unidade de conservação, tanto as de proteção integral quanto as de uso sustentável, estão relacionados aos diferentes graus de permissão ou proibição de ocupação humana, de visitação e de utilização das áreas e à necessidade ou não de desapropriação das áreas particulares incluídas nos limites da unidade (Quadros I e II).

Quadro I- Categorias, objetivos e usos permitidos em cada tipo de Unidade de Conservação de Proteção Integral.

Unidades de Conservação de Proteção Integral		
Categorias	Objetivos	Usos
Estação Ecológica	Preservar os recursos naturais.	Pesquisas científicas, visitação pública com objetivos educacionais.
Reserva Biológica	Preservar os recursos naturais.	Pesquisas científicas, visitação pública com objetivos educacionais.
Parque Nacional	Preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica.	Pesquisas científicas, desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico.
Monumento Natural	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.	Visitação pública.
Refúgio de Vida Silvestre	Proteger ambientes naturais e assegurar a existência ou reprodução da flora ou fauna.	Pesquisa científica e visitação pública.

Fontes: SNUC: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; SEUC: Decreto Estadual nº 53.037, de 20 de maio de 2016. RIO GRANDE DO SUL, 2016.

Quadro II- Categorias, características, objetivos e usos permitidos em cada tipo de Unidade de Conservação de Uso Sustentável.

Unidades de Conservação de Uso Sustentável			
Categorias	Características	Objetivos	Usos
Área de Proteção Ambiental	Área extensa, pública ou privada, com atributos importantes para a qualidade de vida das populações humanas locais.	Proteger a biodiversidade, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.	São estabelecidas normas e regulamentos para a realização das atividades no interior da APA, inclusive nas áreas privadas.

Área de Relevante Interesse Ecológico	Área de pequena extensão, pública ou privada, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias.	Manter os ecossistemas naturais e regular o uso admissível dessas áreas.	Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Relevante Interesse Ecológico.
Floresta Nacional	Área de posse e domínio público com cobertura vegetal de espécies predominantemente nativas.	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais para a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.	Visitação, pesquisa científica e manutenção de populações tradicionais.
Reserva Extrativista	Área de domínio público com uso concedido às populações extrativistas tradicionais.	Proteger os meios de vida e a cultura das populações extrativistas tradicionais, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais.	Extrativismo vegetal, agricultura de subsistência e criação de animais de pequeno porte. Visitação pode ser permitida.
Reserva de Fauna	Área natural de posse e domínio público, com populações animais adequadas para estudos sobre o manejo econômico sustentável.	Preservar populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias.	Pesquisa científica. Visitação pode ser permitida.
Reserva de	Área natural, de	Preservar a	Exploração

Desenvolvimento Sustentável	domínio público, que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais.	natureza e assegurar as condições necessárias para a reprodução e melhoria dos modos e da qualidade de vida das populações tradicionais.	sustentável de componentes do ecossistema. Visitações e pesquisas científicas podem ser permitidas.
Reserva Particular do Patrimônio Natural	Áreas de domínio privado protegidas por iniciativa de seus proprietários	Conservar a diversidade biológica.	Pesquisa científica, atividades de educação ambiental e turismo.

Fonte: SNUC: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; SEUC: Decreto Estadual nº 53.037, de 20 de maio de 2016.

RIO GRANDE DO SUL, 2016.

Quais Unidades de Conservação existem no RS e o que elas buscam preservar?

O Brasil é uma das nações com maior biodiversidade do mundo. O Rio Grande do Sul, Estado mais austral do país, apresenta ambientes bastante peculiares e suas espécies estão distribuídas em diferentes formações florestais, áreas de campo, banhados, lagoas e ambientes costeiros. No Estado, existem onze unidades de conservação federais e 23 estaduais sob administração pública, duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural Estaduais e 31 Federais, além de 22 unidades de conservação municipais cadastradas no SEUC (Quadro III, Figura 1).

Quadro III- Unidades de Conservação estaduais e federais no Estado do Rio Grande do Sul, segundo dados oficiais do Sistema Estadual de Unidades de

Conservação - SEUC (Secretaria Estadual do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável) e do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). * Não são listadas aqui as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) e as unidades de conservação municipais.

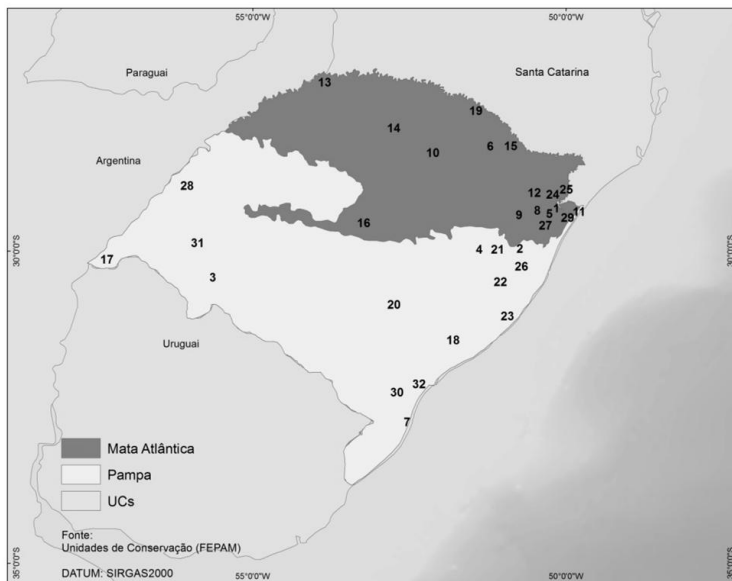
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS		
Categorias	Nomes da UC	Municípios
Unidades de Proteção Integral		
Estação Ecológica	Estação Ecológica de Aracuri-Esmeralda	Muitos Capões
	Estação Ecológica do Taim	Rio Grande e Santa Vitória do Palmar
Parque Nacional	Parque Nacional da Lagoa do Peixe	Mostardas e Tavares
	Parque Nacional da Serra Geral	Cambará do Sul, Jacinto Machado (SC) e Praia Grande (SC)
	Parque Nacional de Aparados da Serra	Cambará do Sul e Praia Grande (SC)
Refúgio de Vida Silvestre	Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos	Torres
Unidades de Uso Sustentável		
Área de Proteção Ambiental	Área de Proteção Ambiental do Rio Ibirapuitã	Alegrete, Quaraí, Rosário do Sul e Sant'ana do Livramento
Área de Relevante Interesse Ecológico	Área de Relevante Interesse Ecológico Pontal dos Latinos e Pontal do Santiago	Santa Vitória do Palmar
Floresta Nacional	Floresta Nacional de São Francisco de Paula	São Francisco de Paula
	Floresta Nacional de Canela	Canela

	Floresta Nacional de Passo Fundo	Mato Castelhana
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAIS		
Categorias	Nome da UC	Municípios
Unidades de Proteção Integral		
Estação Ecológica	Estação Ecológica Estadual Aratinga	São Francisco de Paula e Itati
Reserva Biológica	Reserva Biológica Estadual Banhado do Maçarico	Rio Grande
	Reserva Biológica da Serra Geral	Maquiné, Terra de Areia e Itati
	Reserva Biológica de São Donato	Itaqui e Maçambará
	Reserva Biológica do Ibirapuitã	Alegrete
	Reserva Biológica do Mato Grande	Arroio Grande
	Reserva Biológica da Mata Paludosa	Itati
Parque Estadual	Parque Estadual do Camaquã	Camaquã e São Lourenço do Sul
	Parque Estadual de Itapeva	Torres
	Parque Estadual de Itapuã	Viamão
	Parque Estadual do Papagaio Charão	Sarandi
	Parque Estadual do Delta do Jacuí	Porto Alegre, Canoas, Eldorado do Sul, Nova Santa Rita, Triunfo e Charqueadas
	Parque Estadual do Espigão Alto	Barracão
	Parque Estadual do Espinilho	Barra do Quaraí
	Parque Estadual do Ibitirirá	Vacaria e Bom Jesus

	Parque Estadual do Podocarpus	Encruzilhada do Sul
	Parque Estadual do Tainhas	Jaquirana, São Francisco de Paula e Cambará do Sul
	Parque Estadual do Turvo	Derrubadas
	Parque Estadual Quarta Colônia	Agudo e Ibarama
Refúgio de Vida Silvestre	Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos	Viamão
Unidades de Uso Sustentável		
	Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande	Glorinha, Gravataí, Viamão e Santo Antônio da Patrulha
	Área de Proteção Ambiental Estadual do Delta do Jacuí	Porto Alegre, Canoas, Eldorado do Sul, Nova Santa Rita, Triunfo e Charqueadas
	Área de Proteção Ambiental Rota do Sol	Cambará do Sul, Itati, Três Forquilhas e São Francisco de Paula

Fonte: BRASIL, 2016.

Figura 1- Mapa com a localização das Unidades de Conservação estaduais e federais no Estado do Rio Grande do Sul segundo dados oficiais do Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SEUC (Secretaria Estadual do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável) e do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade).



Unidades de Conservação Federais e Estaduais

- | | |
|--|---|
| 1 - Área de Proteção Ambiental Rota do Sol | 17 - Parque Estadual do Espinilho |
| 2 - Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande | 18 - Parque Estadual do Camaquã |
| 3 - Área de Proteção Ambiental de Ibirapuitã | 19 - Parque Estadual do Espigão Alto |
| 4 - Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí | 20 - Parque Estadual do Podocarpus |
| 5 - Estação Ecológica Estadual Aratinga | 21 - Parque Estadual Delta do Jacuí |
| 6 - Estação Ecológica de Aracuri-Esmeralda | 22 - Parque Estadual de Itapuã |
| 7 - Estação Ecológica do Taim | 23 - Parque Nacional da Lagoa do Peixe |
| 8 - Floresta Nacional de São Francisco de Paula | 24 - Parque Nacional de Aparados da Serra |
| 9 - Floresta Nacional de Canela | 25 - Parque Nacional da Serra Geral |
| 10 - Floresta Nacional de Passo Fundo | 26 - Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachec |
| 11 - Parque Estadual de Itapeva | 27 - Reserva Biológica da Serra Geral |
| 12 - Parque Estadual do Tainhas | 28 - Reserva Biológica do São Donato |
| 13 - Parque Estadual do Turvo | 29 - Reserva Biológica Estadual Mata Paludosa |
| 14 - Parque Estadual do Papagaio Charão | 30 - Reserva Biológica do Mato Grande |
| 15 - Parque Estadual do Ibitirã | 31 - Reserva Biológica do Ibirapuitã |
| 16 - Parque Estadual da Quarta Colônia | 32 - Reserva Biológica Estadual do Maçarico |

Fonte: Setor de Geoprocessamento MCN/FZB, a partir de dados da Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - RS. Autoria própria, 2016.

Algumas unidades de conservação, principalmente aquelas do grupo de Uso Sustentável, têm objetivos bastante gerais e amplos. As Áreas de Proteção Ambiental (APAs) frequentemente constituem áreas com uma grande extensão, compreendendo a totalidade ou porções significativas de uma bacia hidrográfica, possibilitando o planejamento e o regramento das atividades desenvolvidas no seu interior, aliando conservação, manutenção da cultura e tradição locais e a melhoria da qualidade de vida das populações residentes. A APA do rio Ibirapuitã está inserida na região da Campanha gaúcha, sendo a maior UC do Rio Grande do Sul. As APAs Rota do Sol e Delta do Jacuí funcionam também como zonas de amortecimento da Estação Ecológica de Aratinga e do Parque Estadual Delta do Jacuí, respectivamente. No Nordeste gaúcho existem também APAs municipais, como as da Lagoa de Itapeva (Torres), da Borússia (Osório) e de Riozinho.

As Florestas Nacionais (Flonas) têm como finalidade básica a produção e exploração sustentável de florestas nativas e, quando existentes, dos plantios de espécies exóticas. As Flonas de São Francisco de Paula, de Canela e de Passo Fundo são áreas que protegem ambientes da Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Mata com Araucária, no Rio Grande do Sul.

Entre as UCs do grupo de Proteção Integral, os Parques geralmente incluem locais com significativa beleza cênica, permitindo a visitação pública, conforme

definido em seus planos de manejo, para que os impactos produzidos no local não sejam significativos. O Parque Estadual de Itapeva protege o maior fragmento de floresta costeira alagável, conhecido como Mata do Faxinal, no litoral Norte. Os Parques Nacionais dos Aparados da Serra e da Serra Geral protegem ambientes associados aos cânions (peraus) existentes na divisa dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, ambientes únicos no Brasil. O Parque Nacional da Lagoa do Peixe, na planície costeira, é uma área muito importante para a alimentação de aves migratórias. O Parque Estadual de Itapuã, próximo a Porto Alegre, protege sítios de valor histórico (Revolução Farroupilha) e arqueológico. Também na região metropolitana da capital, o Parque Estadual Delta do Jacuí abriga um conjunto de ilhas e áreas úmidas que são importantes para a manutenção e reprodução de muitas espécies aquáticas e contribuem para manter a potabilidade das águas do lago Guaíba. O Parque Estadual do Espinilho, no extremo oeste do Estado, conserva uma área típica de Savana Estepe e Savana Parque, formações vegetais que só ocorrem nessa região no Brasil, com espécies arbóreas características, como o espinilho (*Vachellia caven*), o algarrobo (*Prosopis nigra*) e o inhanduvai (*Prosopis affinis*), e muitas espécies ameaçadas da fauna. No Parque Estadual do Turvo está o Salto do Yucumã, queda d'água longitudinal com quase dois quilômetros de extensão e de grande valor cênico, sendo também a última área em

território gaúcho, onde ainda são encontradas a anta (*Tapirusterrestris*) e a onça-pintada (*Panthera onca*).

As Estações Ecológicas e as Reservas Biológicas têm como objetivo a proteção integral dos recursos naturais existentes em seus limites. Por serem áreas frágeis e muitas vezes com locais de difícil acesso, a visitação pública não é permitida, havendo, porém, a possibilidade de realização de atividades de educação ambiental em pontos específicos. A Estação Ecológica do Taim é uma área muito importante na proteção de espécies que habitam a Planície Costeira, incluindo espécies ameaçadas e muitas aves migratórias. As Reservas Biológicas Estaduais Banhado do Maçarico e da Serra Geral abrigam nascentes importantes, associadas ao estuário da laguna dos Patos e à Bacia do rio Tramandaí, respectivamente, contribuindo para a manutenção da qualidade de água dos mananciais hídricos nessas regiões e preservando a flora e fauna associada a esses ambientes. A Reserva Biológica do Ibirapuitã, apesar de seu pequeno tamanho, protege áreas de campo e habitats peculiares associados a afloramentos rochosos. A **Reserva Biológica Estadual Mata Paludosa** é a única Unidade de Conservação do Estado que protege áreas de transição entre florestas de encosta e florestas alagáveis de baixada (chamadas de matas paludosas).

Na categoria de Refúgio de Vida Silvestre, não é necessário realizar a desapropriação das áreas inseridas na UC, desde que os proprietários compatibilizem suas atividades com as normas estabelecidas para as UCs de

Proteção Integral. Um exemplo de UC dessa categoria é a Ilha dos Lobos, única ilha marinha do Rio Grande do Sul, que constitui a menor unidade de conservação federal do país, com 142 ha. É um dos dois únicos refúgios de lobos e leões-marinhos do litoral brasileiro. O Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos protege os últimos indivíduos do cervo-do-pantanal (*Blastocerusdichotomus*) no Estado.

Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) são UCs de Uso Sustentável, definidas como áreas de domínio privado, a serem especialmente protegidas por iniciativa de seus proprietários. Devem ser cadastradas junto ao órgão ambiental federal ou estadual para que tenham seus instrumentos legais de criação reconhecidos. São permitidas atividades de pesquisa científica e visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais, assemelhando-se, na prática, a uma UC de Proteção Integral.

Por que não basta apenas criar as Unidades de Conservação?

O instrumento legal de criação de uma UC é um marco importante no estabelecimento desse tipo de área, mas sozinho não garante sua proteção. Os órgãos gestores devem estar comprometidos com a tarefa de implantar as UCs e de zelar por elas, garantindo recursos humanos, financeiros e logísticos para que as áreas cumpram seus papéis de manejo e conservação. As normas gerais e

infraestrutura necessária devem estar previstas no Plano de Manejo de cada unidade de conservação, documento técnico que deve ser elaborado em conformidade com as categorias e especificidades de cada área.

O comprometimento dos órgãos gestores passa também pela priorização da regularização fundiária das áreas, processo que favorece a relação positiva das UCs com as comunidades envolvidas.

Quando se estabelece um vínculo positivo entre as UCs e as comunidades do entorno, muitas possibilidades são abertas. Proprietários particulares podem desenvolver boas práticas ambientais que não venham causar grande prejuízo para as áreas internas da UC e para suas áreas adjacentes. Em contrapartida, turistas e pesquisadores que visitam ou trabalham nas UCs podem usufruir dos serviços oferecidos no entorno, contribuindo para a melhoria de vida das pessoas.

Todas as unidades de conservação devem ter uma equipe responsável por sua administração. As comunidades existentes nos municípios onde estão inseridas as unidades podem participar da gestão das áreas por meio dos conselhos gestores. Os conselhos devem ser paritários, tendo o mesmo número de representantes de órgãos governamentais e não governamentais. Além dos conselhos gestores, pessoas interessadas podem integrar programas de voluntariado, contribuindo em diversas atividades da unidade. A parceria das comunidades é muito importante para que as UCs tenham respaldo social e contribuam para o correto desenvolvimento de uma região.

Além das Unidades de Conservação, existem outros tipos de áreas protegidas?

A legislação brasileira também estabelece algum grau de proteção a áreas externas às UCs:

- áreas de preservação permanente (APPs) - encostas íngremes, topos de morro, áreas limítrofes a nascentes, rios e banhados;
- reservas legais - porcentagem de propriedades privadas que devem ter uso restrito, correspondendo a 20% do tamanho da propriedade no Rio Grande do Sul;
- zonas de amortecimento - áreas adjacentes às unidades de conservação, onde são planejadas adequações das atividades econômicas, visando minimizar os impactos negativos sobre as áreas. Unidades de conservação que não possuem zona de amortecimento estão sujeitas a regramentos específicos em uma faixa de entorno com até 10 km de extensão em casos de licenciamento ambiental;
- corredores ecológicos - áreas delimitadas para o estabelecimento de ações coordenadas, visando à conexão entre unidades de conservação ou áreas importantes, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas;

Para saber mais, informe-se:

- * www.icmbio.gov.br
- * www.mma.gov.br
- * www.sema.rs.gov.br
- * www.wwf.org.br
- * www.iucn.org

*www.conservation.org

* www.redeprouc.org.br

* www.fundacaogrupoboticario.org.br

Referências

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **ICMBio. Unidades de Conservação.** Disponível em:

<<http://www.icmbio.gov.br/portal/>>. Acesso em: 25 out. 2016.

CABRAL, Nájila Rejanne Alencar Julião; SOUZA, Marcelo Pereira de. **Área de Proteção Ambiental:** planejamento e gestão de paisagens protegidas. São Carlos: RiMa, 2002.

DEBETIR, Emiliana; ORTH, Dora (Org.). **Unidades de Conservação - Gestão e Conflitos.** Florianópolis: Editora Insular, 2007.

MILANO, Miguel Serediuk (Org.). **Unidades de Conservação:** Atualidades e Tendências. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002.

MORSELLO, Carla. **Áreas Protegidas Públicas e Privadas:** seleção e manejo. São Paulo: Annablume, 2001.

RIO GRANDE DO SUL. Assembleia Legislativa. Gabinete de Consultoria Legislativa. **Decreto nº 53.037, de 20 de maio de 2016. Institui e regulamenta o Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SEUC.** 2016. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2053.037.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2016.

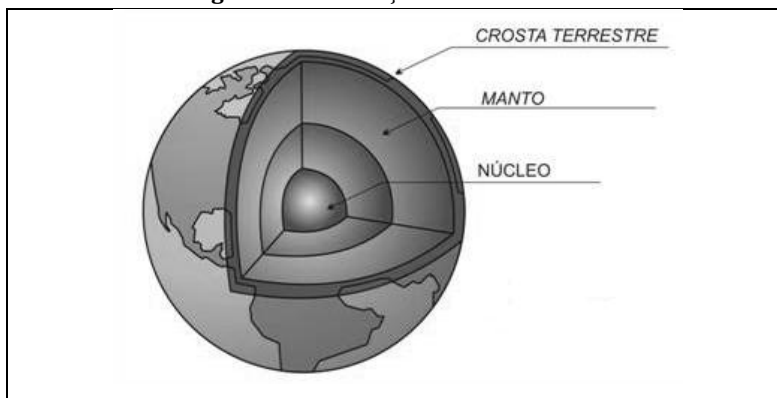
TERBORGH, John *et al.* (Org.). **Tornando os parques eficientes:** estratégias para conservação da natureza nos trópicos. Curitiba: Editora da UFPR/Fundação O Boticário, 2002.

OS BIOMAS TERRESTRES NO RIO GRANDE DO SUL

Ioni Gonçalves Colares
Sonia Maria Hefler

Nos últimos milhões de anos os continentes da Terra sofreram alterações em decorrência de diferentes processos endógenos e exógenos, modulando as rochas. A superfície da Terra onde você caminha, se movimenta ou se desloca, representa uma fina camada que recobre o planeta. Recordando, a Terra é uma esfera achatada nas extremidades, constituída internamente pela crosta terrestre, manto e núcleo (Figura 1).

Figura 1- Constituição interna da Terra.



Fonte: CAROLINE, 2016.

A crosta terrestre é a camada mais superficial. É o nosso chão, ou seja, a parte do planeta sobre o qual

andamos, vivemos, construímos as nossas casas. Nos continentes, sua espessura pode ter de 30 a 80 km; já no fundo dos oceanos varia entre 5 e 10 km.

A camada de rochas na superfície da Terra está, há milhões de anos, exposta a mudanças de temperatura e à ação da chuva, do vento, da água dos rios e das ondas do mar. Tudo isso vai, aos poucos, fragmentando as rochas e provocando transformações químicas. Foi assim, pela ação do intemperismo, que, lentamente, o solo se formou. E é dessa mesma maneira que está continuamente se remodelando.

Os seres vivos também contribuem para esse processo de transformação das rochas em solo. Numa sequência temporal, a formação dos solos segue os seguintes passos: a chuva e o vento desintegram as rochas. Pedacos de líquens ou sementes são levados pelo vento para uma região sem vida. A instalação e a reprodução desses organismos vão aos poucos modificando o local. Os líquens, por exemplo, produzem ácidos que ajudam a desagregar as rochas. As raízes de plantas que crescem nas fendas das rochas irão contribuir para isso. À medida que morrem, esses organismos enriquecem o solo em formação com matéria orgânica e, quando ela se decompõe, o solo se torna mais rico em sais minerais. Outras plantas, que necessitam de mais nutrientes para crescer, podem então se instalar no local. Começa a ocorrer o que se chama de sucessão ecológica: uma série de organismos se instala até que a vegetação típica do solo e do clima da região esteja formada.

Há muitos tipos de solo. A maioria deles é composta de areia e argila, vindas da fragmentação das rochas, e

de restos de plantas e animais mortos. Assim os solos podem apresentar características químicas, físicas e hídricas diferentes de local para local. Essa variação se deve a uma associação de fatores como a rocha de origem, a forma de relevo, condições climáticas e ação de organismos, entre outros.

Diante dessas variações nas condições abióticas do solo, a distribuição da vegetação que irá colonizar determinados tipos de solo, não é homogênea. A capacidade de sobrevivência e habilidade competitiva das espécies irá limitar a ocupação dos distintos solos. Assim, as espécies desenvolvem estratégias adaptativas para seu estabelecimento em ambientes com condições limitantes, seja por condições climáticas, geomorfológicas ou hidrológicas.

O estado do Rio Grande do Sul apresenta uma grande variedade de tipos de solos, como consequência da complexidade da formação geológica e da ação climática existente. Essa diversidade de solos existentes no estado propicia o crescimento e desenvolvimento de diferentes comunidades vegetais, que formam os chamados ecossistemas campestres, inseridos em dois grandes Biomas.

Nesse aspecto, é interessante destacarmos que Bioma constitui um conjunto de diferentes ecossistemas, definidos pela cobertura vegetal que apresenta similaridade e continuidade, com um clima mais ou menos uniforme, tendo uma história comum em sua formação. São as comunidades biológicas, ou seja, as populações de organismos da fauna e da flora interagindo entre si e

interagindo também com o ambiente físico chamado biótopo.

De acordo com as características geográficas, de relevo e clima da região, parte do estado do Rio Grande do Sul está inserida no Bioma Mata Atlântica e parte inserida no Bioma Pampa (Figura 2).

Figura 2- Biomas do Rio Grande do Sul



Fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2016a.

Assim, os dois Biomas no Rio Grande do Sul, vão apresentar diferentes formações vegetais. Essa diversidade de comunidades vegetais observadas deve-se, em parte, a sua localização geográfica, numa região de transição entre as

zonas climática tropical e subtropical¹, que propicia a coexistência de campos e florestas. Cabe salientar que, florestas e campos representam formações de clima nitidamente opostos. As florestas correspondem a climas úmidos, enquanto os campos a zonas mais secas em solos com menor fertilidade. Embora as florestas sejam associadas a solos mais profundos e os campos a solos mais rasos, às vezes são observadas variações nestes critérios. Por exemplo, o mesmo tipo de campo pode ser encontrado em solos profundos e rasos, sem alterações na estrutura e composição florística, assim como podemos encontrar matas em solos mais rasos.

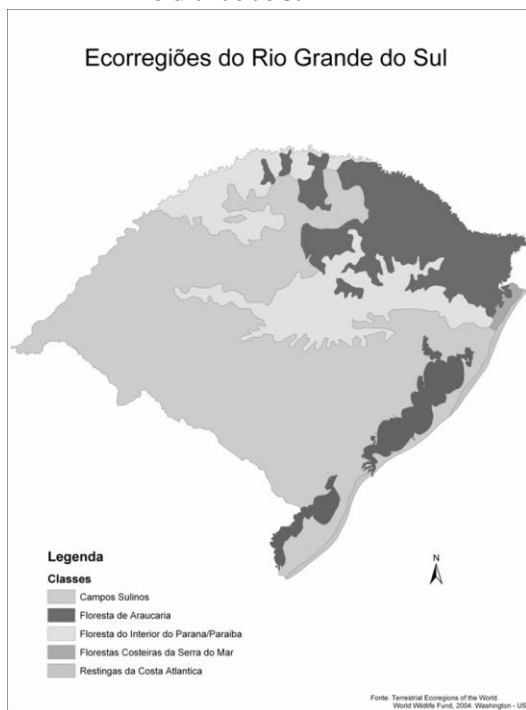
No Rio Grande do Sul, mais do que aspectos edáficos ou do clima atual, a explicação para a coexistência e o limite brusco entre florestas e campos pode estar relacionada a biologia das espécies de plantas representativas em cada Bioma. De modo geral, a maioria das espécies vegetais encontradas no Estado tem origem nas regiões tropicais da Mata Atlântica. Nas regiões mais altas e frias da Serra Geral, aumenta a abundância de espécies com origem no sul da América do Sul. Já nas regiões menos elevadas e que experimentam verões mais quentes e invernos menos frios, ocorrem muitas espécies com origem no Brasil central e leste, indicando um corredor de migração destas espécies.

¹Zona climática tropical: apresenta duas estações bem definidas: inverno seco e verão chuvoso, com temperatura média variando entre 18°C e 28°C. Zona climática subtropical: apresenta chuvas regulares e bem distribuídas, com o verão quente e o inverno frio, sendo comum a ocorrência de neve ou geadas em algumas regiões. A temperatura média é de 18°C.

Para melhor entendermos as formações vegetais observadas no Estado, convidamos vocês para realizarmos uma viagem de estudos imaginária, aos dois grandes Biomas que ocorrem no Rio Grande do Sul, buscando melhor entendermos a dinâmica desses ecossistemas. Antes de começarmos nossa viagem, cabe destacar que a terminologia correta “Floresta Nativa”² é frequentemente substituída pela expressão “Mata Nativa”. No entanto, “Mata Nativa” é uma expressão regional, utilizada no sul do Brasil. Assim como o Bioma Pampa, é regionalmente conhecido como Campos Sulinos. Entre as diversas formações florestais nativas encontradas no Estado, podemos citar as seguintes: Mata de Formações Litorâneas ou Restinga Litorânea; Floresta Ombrófila Densa ou Mata Atlântica; Floresta Ombrófila Mista ou Mata com Araucárias; Floresta Estacional Semi-decidual (Figura 3). Ainda dentro dessas formações florestais citadas, podem ser encontrados ambientes cujo regime hídrico leva a formação de ambientes com denominação diferenciada, tais como: Mata Paludosa em áreas alagadas ou alagáveis; Mata Ciliar ao longo dos cursos de rios.

²Espécies **nativas**: são aquelas que estão em seus locais de origem.

Figura 3- Localização das diferentes formações vegetacionais no Rio Grande do Sul



Fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2016b.

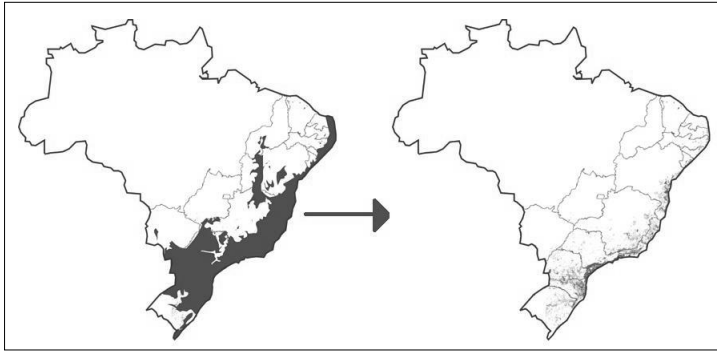
Começando nossa viagem de estudos, convidamos vocês a embarcarem em nosso mundo da imaginação e nos transportarmos mentalmente para a região da metade norte do Estado, onde começaremos visitando o Bioma Floresta Atlântica.

Bioma Floresta Atlântica ou Mata Atlântica

A Mata Atlântica é formada por um conjunto de formações florestais, sendo, portanto também conhecida como: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Latifoliada Perene Tropical, Floresta Perenifólia Latifoliada Higrófila Costeira, Mata Pluvial Costeira, Floresta Pluvial Tropical Atlântica, Mata Pluvial Tropical da Serra do Mar. O bioma Mata Atlântica abrange ainda ecossistemas associados como as restingas, manguezais e campos de altitude.

Originalmente, em tempos pretéritos, a Mata Atlântica se distribuía desde o município de Osório no Rio Grande do Sul até Cabo São Roque no Rio Grande do Norte, cobrindo aproximadamente 1,3 milhão Km². Atualmente sua área está bastante reduzida, com cobertura atual de 8% da área original (Figura 4), em diferentes estágios de regeneração. Distribui-se em relevo montanhoso, sendo características a alta pluviosidade e a umidade no local. Hoje, a Mata Atlântica está bastante degradada, restando pouco mais de 7% da vegetação original do Estado, incluindo a mata com Araucária. Muito da Floresta já foi destruída e as principais causas são o vertiginoso crescimento urbano-industrial, a exploração da madeira e a utilização do solo para a agricultura e pecuária. Suas maiores áreas preservadas estão nos locais de relevo acidentado que torna difícil a ocupação humana.

Figura 4- Distribuição original e remanescente da Mata Atlântica no Brasil.



Fonte: ECOA, 2010.

Apresenta elevada diversidade específica (Figura 4), sendo o bioma com maior número de espécies, incluindo espécies arbóreas, como erva-mate, palmito, ipê roxo, paineira, bico-de-papagaio, canelas, manacá-da-serra e epifíticas, como bromélias, cactos, orquídeas, pteridófitas (nomes científicos ver tabela 1). Mesmo reduzida e muito fragmentada, estima-se que na Mata Atlântica existam cerca de 20.000 espécies vegetais, o que representa aproximadamente cerca de 35% das espécies existentes no Brasil, incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção³, como pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), xaxim (*Dicksonia sellowiana*), palmito (*Euterpe edulis*), bem como

³ Espécie endêmica: é aquela espécie vegetal ou animal que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica. Espécie ameaçada de extinção: é aquela cujas populações estão decrescendo a ponto de colocá-la em risco de extinção. A extinção ou o desaparecimento de espécies de um determinado ambiente ou ecossistema é inerente ao processo biológico. Pode ocorrer independentemente das ações humanas, em virtude de catástrofes naturais, competição por alimento, espaço e outros recursos, bem como, por destruição de seu habitat.

diversas orquídeas e bromélias. Apresenta como fauna predominante aves (tucano, araras), insetos (borboletas), felinos (onça-pintada), primatas (mico-leão-dourado, bicho-preguiça) e roedores (capivara).

Figura 5 - Foto mostrando o interior da Floresta Atlântica, com riqueza de epífitas e arbóreas.



Fonte: EDUCADOR, 2012.

Entre as espécies vegetais encontradas no Rio Grande do Sul, podemos citar aquelas que constam na tabela 1.

Tabela 1- Relação do nome popular e científico das espécies de plantas

citadas no texto.

Nome Popular	Nome científico
acácia-negra	<i>Acacia mearnsii</i> De Wild
arroz	<i>Oryza sativa</i> L.
aveloz (cacto)	<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton&Rose
barba-de-bode	<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter
bico-de-papagaio	<i>Erythrina falcata</i> Benth.
braquiária	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.
bromélias	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.
canela	<i>Ocotea porosa</i> Nees
canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees
capim-annoni	<i>Eragrostis plana</i> Nees
caraguatá	<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.
chuva-de-ouro (orquídea)	<i>Oncidium uniflorum</i> Boothex Lindl.
cinamomo	<i>Melia azedarach</i> L.
cipó-cabeludo (pteridófitas)	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) Sota
corticeira-do-banhado	<i>Erythrina cristagalli</i> L.
erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.
eucalipto	<i>Eucalyptus</i> spp.
grama-forquilha	<i>Paspalum notatum</i> Flüggé
ipê roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.) Mattos
Junca	<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.
manacá-da-serra	<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.
marcela	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.
maria-mole	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.
milho	<i>Zea mays</i> L.
paineira	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna
palmito	<i>Euterpe edulis</i> Mart.
pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link
pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.
pinheiro-bravo	<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzschex Endl.
pinheiro-do-paraná	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze
pinus	<i>Pinus</i> spp.
soja	<i>Glycine max</i> (L.) Merr.
timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.
trigo	<i>Triticum aestivum</i> L.
uva-do-japão	<i>Hoveniadelphica</i> Thunb.
xaxim	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook

Fonte: O autor, 2016.

Floresta com Araucária

A Floresta com Araucária faz parte do Bioma Mata Atlântica e é caracterizada pela presença da espécie arbórea *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná). Essa formação vegetal é também conhecida como: Floresta Ombrófila Mista, Floresta com Araucária, Mata de Araucária, Floresta Aciculifoliada Subtropical, Pinheiral, Pinhal, Mata Preta.

A Floresta com Araucária se distribui pela região sul do Brasil, abrangendo os estados do Paraná, Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul. Ocorre desde 50 metros sobre o nível do mar até mais de 1000m acima do nível do mar. Isto seria o mesmo que estar localizada acima de um prédio com 335 andares.

Ocorre tipicamente em regiões com solo fértil, de clima subtropical, isto é, com estações bem definidas, onde o inverno apresenta baixas temperaturas, com geadas frequentes e neve, parecidas com as condições climáticas das florestas de coníferas na Europa e na América do Norte. O verão pode ser bem quente, com temperaturas variando até 30°C. A pluviosidade média na região é de cerca de 1.400 mm/ano, com distribuição das chuvas ao longo de todo ano.

Apresenta árvores frondosas, epífitas e lianas. As principais espécies arbóreas encontradas são: pinheiro-do-Paraná e pinheiro bravo (*Podocarpus lambertii*). Ambas as espécies citadas pertencem ao grupo das Gimnospermas, que são plantas que produzem sementes nuas, sem a proteção de um fruto. As Gimnospermas vão

formar o estrato mais alto da Floresta Ombrófila Mista. O estrato arbóreo mais baixo é formado pelas espécies de Angiospermas que são plantas que produzem sementes protegidas por frutos. Assim, a Floresta Ombrófila Mista, aparece formada por dois grupos de vegetais característicos: as Gimnospermas e as Angiospermas, o que explica a terminologia “Mista” (Figura 6).

Figura 6 - Imagem da Floresta Ombrófila Mista, destacando o pinheiro-do-paraná



Fonte: DOMÍNIOS, 2014.

Infelizmente a retirada da madeira e a agropecuária são os principais fatores de sua devastação acentuada. Da década de 1930 até hoje, mais de 100 mil pinheiros foram derrubados.

Dando continuidade a nossa viagem de estudos, nos deslocaremos agora para a metade sul do estado do Rio Grande do Sul, onde iremos visitar o Bioma Pampa.

Bioma Pampa

Fazem parte do Bioma Pampa as regiões da Campanha, Serra do Sudoeste, Depressão Central e Litoral Sul. Sendo também conhecido como Campos Sulinos, Campos do Sul ou Campanha Gaúcha. O Bioma Pampa com suas belas paisagens características tem sido fonte de inspiração para amantes da natureza, como expressado no poema do autor Voltaire Schelling (ALMANAQUE, 2008, p. 163),

Por onde o olhar se esparrama pelo horizonte, lá está o Pampa. Um imenso mar verde que tem suas beiradas no Rio da Prata e seu fim, se é que o tem, na Patagônia, bem mais ao Sul. Ao se depararem com seu gigantismo solitário – onde no dizer do poeta Echeverria ‘nenhum apoio encontra a vista no seu desejo de fixar seu voo fugaz’, os argentinos chamam-no de deserto.

Os Campos Sulinos, com suas belezas naturais, ocorrem predominantemente no estado do Rio Grande do Sul, se estendendo por outros países da América do Sul, como o Chile, a Argentina, o Paraguai e o Uruguai. O clima da região é subtropical, com verão quente e inverno bem frio, com temperaturas médias anuais que não costumam ultrapassar os 20°C. As estações do ano são bem definidas,

com precipitação pluviométrica entre 500 – 1.000 mm/ano, distribuída relativamente uniforme ao longo do ano.

A área ocupada pelo Bioma Pampa no Brasil é de, aproximadamente, 176.496 km², o que corresponde a 63% da área total do Rio Grande do Sul. Em torno de 41,32% dessa área é de cobertura vegetal nativa, sendo que 58,68% todo restante foi modificado pelo homem, para dar lugar a áreas agrícolas.

O Bioma Pampa abrange os campos da metade sul do Estado e sua vegetação é composta por espécies herbáceas, predominante de gramíneas e ciperáceas (Ex. junca, Tabela 1), e eventualmente por pequenos arbustos, constituindo dois tipos bem definidos de paisagem: os campos limpos e os campos sujos.

No Rio Grande do Sul, podemos encontrar outros tipos de formações vegetais conhecidos como campos do alto da serra, localizados nas áreas de transição com o domínio da Floresta de Araucárias, ou ainda campos de fisionomia semelhantes à savana. Ou ainda, na região sudoeste do estado, se constata o fenômeno da desertificação, como resultado do uso excessivo da terra para fins agropastoris.

Como complemento pode-se dizer que além da arenização, a agropecuária, por meio do uso excessivo, prolongado e inadequado do solo, provoca o seu empobrecimento, dificultando o surgimento de uma nova vegetação. Outro fator que vem provocando o desgaste e erosão do solo é o cultivo da soja e do trigo na Campanha Gaúcha. O monocultivo de arbóreas para fins energéticos,

como pinus, eucaliptos e acácia negra, também tem contribuído para a destruição dos campos nativos.

Principais ameaças aos ecossistemas

Ao longo de nossa viagem de estudos aos dois grandes Biomas existentes no Rio Grande do Sul, podemos observar que apesar de visitarmos ambientes quase inalterados, com características bastante naturais, não era raro visualizarmos espécies de plantas e animais domesticados, convivendo nestes habitats naturais.

Em qualquer região da Terra, à medida que novos ambientes são colonizados e ocupados pelo homem, plantas e animais domesticados são transportados juntos, proporcionando a dispersão de espécies. De acordo com a capacidade reprodutiva e de crescimento dessas espécies, ocorre uma ocupação acelerada do ambiente, com consequências desastrosas para as espécies nativas daquele local, como por exemplo, o seu desaparecimento total.

De uma maneira geral, a introdução de espécies está associada a atividades humanas, seja de forma voluntária, pela degradação ambiental para a agricultura e/ou pecuária, ou de forma involuntária, através do transporte de estruturas reprodutoras. Assim, podemos definir **Espécie Exótica** como toda espécie que se encontra fora de sua área de distribuição.

Uma segunda classificação para espécies introduzidas seria a denominação de **Espécie Exótica⁴ Invasora**, cuja ocupação ameaça ecossistemas, habitats ou outras espécies presentes na região. Estas espécies, por suas vantagens competitivas e favorecidas pela ausência de inimigos naturais têm capacidade de se proliferar e invadir ecossistemas, sejam eles naturais ou já com alterados.

Espécies exóticas invasoras representam uma das maiores ameaças ao meio ambiente, com enormes prejuízos à economia, à biodiversidade e aos ecossistemas naturais, além dos riscos à saúde humana. No Rio Grande do Sul, como no resto do Brasil, os principais Biomas naturais encontrados, são frequentemente ocupados por espécies exóticas, que podem, lentamente ou de forma mais acelerada, levar a destruição desses ecossistemas, mudando a paisagem do local. A capacidade de ocupação destes ambientes é tão eficiente, que é comum visualizarmos espécies exóticas dividindo espaço com espécies nativas de forma harmônica, dificultando a distinção por pessoas não especialistas.

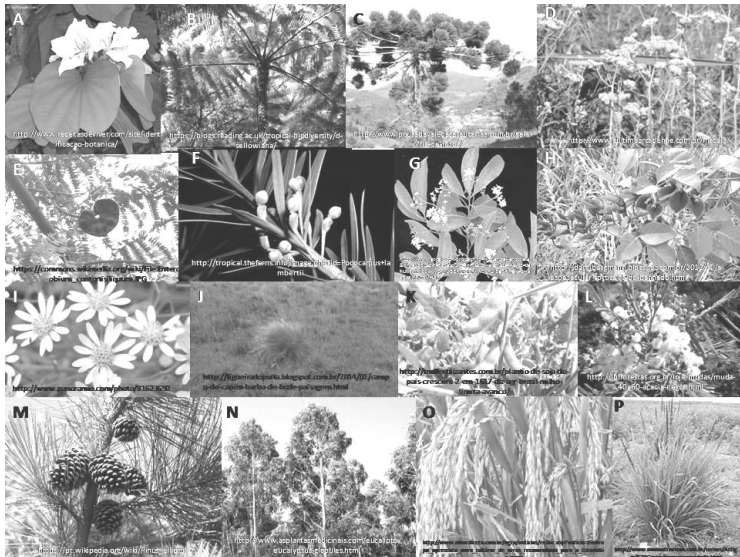
Recordando nossa viagem de estudos, ao visitarmos mentalmente o Bioma Mata Atlântica, deparamo-nos com espécies nativas, que caracterizam as diferentes formações vegetacionais. Podemos lembrar alguns exemplos: pinheiro-

⁴ Espécies **exóticas introduzidas**: são espécies que foram inseridas em um lugar diferente de sua região de origem, mas que podem viver em harmonia com as nativas. Espécies **exóticas invasoras**: são as espécies que estão em locais diferentes de sua origem, alteram as condições ambientais do solo e da água, e eliminam ou interferem nas espécies nativas.

do-paraná; pata-de-vaca; xaxim; timbaúva; canela-amarela; pinheiro-bravo (Tabela 1; Figura 7). No entanto, algumas espécies bastante frequentes nestas formações, infelizmente não são nativas. Foram introduzidas pelo homem, durante o seu processo de ocupação do ambiente. Entre muitas outras, podemos citar espécies arbóreas: acácia-negra; eucaliptos; uva-do-japão, cinamomo; pinus e cultivares herbáceos: soja; trigo e milho (Tabela 1; Figura 7).

Ao descermos para a metade sul do Estado, ao visitarmos os Campos Sulinos, encontramos a mesma situação, com espécies nativas dividindo espaço com espécies exóticas. Neste tipo de Bioma, são exemplos de espécies nativas: marcela; barba-de-bode; caraguatá; corticeira-do-banhado; grama-forquilha; maria-mole (Tabela 1; Figura 7). São exemplos de espécies introduzidas: acácia-negra; braquiária; Capim-annoni; eucalipto; pinus; arroz (Tabela 1; Figura 7).

Figura 7- Exemplos de espécies introduzidas



Fonte (no alto, da esquerda para a direita): a) MC CARTHY, 2016; b) REILLY, 2013; c) VALE, 2016; d) SILVEIRA, 2013; e) CAROLSENCEBE, 2010; f) SHEPHERD, 2016; g) ATLAS, 2016; h) BERGMANN, 2012; i) RECCO, 2016; j) VOLK, 2014; k) TMF, 2016; l) Instituto, 2016; m) Wikipédia, 2016; n) Plantas, 2016; o) ALVES, 2013; p) Uma Oira Visão, 2016.

Sites indicados

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Solo/Solo14.php>
<http://www.escolakids.com/bioma-pampa.htm>
<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>
<http://www.ibflorestas.org.br/bioma-pampa.html>
<https://www.sosma.org.br/14622/divulgados-novos-dados-sobre-a-situacao-da-mata-atlantica/>

Referências

- ALMANAQUE Socioambiental. 2008. Disponível em: <<https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/publicacoes/10297.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2016.
- ALVES, Alexandre. **Embrapa apresenta nova cultivar de arroz recomendada para o Estado**. 2013. 1 fotografia, color. Disponível em: <http://www.olhardireto.com.br/agro/noticias/exibir.asp?noticia=Embrapa_apresenta_nova_cultivar_de_arroz_recomendada_para_o_Estado&id=5292> . Acesso em: 23 nov. 2016.
- ATLAS Ambiental da Bacia do Rio Corumbataí. **Espécies principais de árvores**. Nectandralanceolata Nees et Mart. ex Nees. 1 fotografia, color. Disponível em: <http://ceapla2.rc.unesp.br/atlas/esp_nec.php>. Acesso em: 23 nov. 2016.
- BERGMANN, Darci. **A espetacular corticeira-do banhado**. 2012. 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://darci.bergmann.blogspot.com.br/2012/10/a-espetacular-corticeira-do-banhado.html>>. Acesso em: 23 nov. 2016.
- BOLDRINI, I. L. *et al.* **Bioma Pampa – diversidade florística e fisionômica**. Porto Alegre: Editora Pallotti, 2010.
- CAROL.SENCEBE. **File: Enterolobium contortisiliquum.JPG**. 2010. 1 fotografia, color. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Enterolobium_contortisiliquum.JPG>. Acesso em: 24 nov. 2016.
- CAROLINE, Luana. **Crosta terrestre**. Disponível em: <<http://www.todoestudo.com.br/geografia/crosta-terrestre>>. Acesso em: 12 set. 2016.
- DOMÍNIOS MORFOCLIMÁTICOS. **Os Domínios Morfoclimáticos Brasileiros, segundo AbizAb'Saber**. 2014. 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://geoconceicao.blogspot.com.br/2014/05/os-dominios-morfoclimaticos.html>> . Acesso em: 22 set. 2016.
- ECO.A. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**. Dos nove estados analisados, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina foram os que mais desmataram no período. 2010. 1 mapa, color. Disponível em:

<<http://riosvivos.org.br/a/canal.php?c=167&mat=15676>>.

Acesso em: 08 set. 2016.

EDUCADOR Digital. **MATA ATLÂNTICA...!!!** 2012. 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://educadordigital>

123.blogspot.com.br/2012/12/mata-atlantica-muito-mais-do-que-criar.html>. Acesso em: 22 set. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. IBF. **Acácia Negra - Acaciamearnsi - Muda de 40 a 60 cm – 290**. 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://ibflorestas.org.br/loja/mudas/muda-40a60-acacia-negra.html>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

MARCHIORI, J. N. C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul** – Campos Sulinos. Porto Alegre: EST Edições, 2004.

MC CARTHY, PatriciaGazzanelli. **Identificação botânica**. 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://www.receitasdevider.com/site/identificacao-botanica/>>. Acesso em: 25 nov. 2016.

PLANTAS Medicinaias. **Eucalipto – EucalyptusGlobules**. 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://www.asplantasmedicinaias.com/eucalipto-eucalyptus-globules.html>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

RECCO, Sidnei. **Flor das Almas (Senecio brasiliensis)**. 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://www.panoramio.com/photo/81623692>>. Acesso em: 24 nov. 2016.

REILLY, Chris. **Dicksonia sellowiana**. Tropical Biodiversity. 2013. 1 fotografia, color. Disponível em: <<https://blogs.reading.ac.uk/tropical-biodiversity/d-sellowiana/>>. Acesso em: 25 nov. 2016.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional. Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul. **Meio Ambiente. Biomas**. 1 mapa, color. Disponível em: <http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu_filho=801&cod_menu=800&tipo_menu=MEIO&cod_conteudo=1366>. Acesso em: 12 set. 2016a.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **RS Biodiversidade**. 1 mapa, color. Disponível em: <<http://www.biodiversidade.rs.gov.br/portal/index.php?acao=downloads&id=2>>. Acesso em: 08 set. 2016b.

- SHEPHERD, George. **Useful Tropical Plants. Ripening fruits.** 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://tropical.theferns.info/image.php?id=Podocarpus+lambertii>>. Acesso em: 23 nov. 2016.
- SILVEIRA, Antonio. Programa Ambiental. A Última Arca de Noé. **Macela (Achyrocline satureioides).** 2013. 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://www.aultimaarcadenoe.com.br/macela/>>. Acesso em: 24 nov. 2016.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- TMF FERTILIZANTES INTELIGENTES. **Plantio de soja do país crescerá 2% em 16/17, diz AGR Brasil; milho limita avanço.** 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://tmffertilizantes.com.br/plantio-de-soja-do-pais-crescera-2-em-1617-diz-agr-brasil-milho-limita-avanco>>. Acesso em: 24 nov. 2016.
- UMA OUTRA VISÃO. **Um invasor convidado.** 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://www.umaoutravisao.com.br/secoes/Artigos%20Gerais/invasorconvidado.html>>. Acesso em: 24 nov. 2016.
- VALE das Araucárias. **Galeria de fotos.** 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://www.pousadavaledasaraucarias.com.br/galeria-de-fotos/>>. Acesso em: 25 nov. 2016.
- VOLK, Leandro. **Fazenda Figueira do Puitã.** Campo de capim barba-de-bode. Paisagem rara no bioma Pampa, mas nós temos! 2014. 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://figueiradopuita.blogspot.com.br/2014/01/campo-de-capim-barba-de-bode-paisagem.html>>. Acesso em: 24 nov. 2016.
- WIKIPÉDIA. **Pinus elliottii.** 1 fotografia, color. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pinus_elliottii>. Acesso em: 24 nov. 2016.

FORMAÇÕES FLORESTAIS NO RIO GRANDE DO SUL

Martin Molz

As florestas são o ecossistema terrestre dominante na Terra (PAN *et al.*, 2013), recobrando aproximadamente 30% da superfície terrestre total (FAO, 2010). São sistemas complexos com muitas interações entre plantas, animais e outros organismos, os quais ocorrem tanto acima como abaixo do solo. Sua importância para a vida é desproporcional: as florestas respondem por 75% da produção primária bruta terrestre (BEER *et al.*, 2010) e 80% da biomassa vegetal no planeta (KINDERMANN *et al.*, 2008).

As definições do termo floresta são provavelmente tão variadas quanto os tipos de florestas existentes no mundo. Uma floresta pode ser definida, por exemplo, como uma área terrestre maior do que 0,5 ha com árvores que apresentem mais de 5 m de altura e um dossel (estrato superior da floresta) com superfície maior do que 10% (FAO, 2010). Esse conceito não inclui áreas predominantemente agrícolas ou urbanas, nem considera outros tipos de vegetação lenhosa (arbustos e lianas). Ainda, é importante ressaltar que diferentes fatores (clima, solos, topografia, altitude etc.) determinam imensas variações nos tipos de florestas e em uma mesma formação florestal.

O Domínio da Floresta Atlântica é um complexo de ecossistemas que se distribui do nordeste ao sul do Brasil e abriga elevada diversidade biológica. Na Região Sul do

Brasil, o Domínio Atlântico apresenta três grandes formações florestais: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual. Neste capítulo serão abordadas estas três fitofisionomias (formações vegetais), todas pertencentes ao Domínio Atlântico e concentradas na metade norte do Rio Grande do Sul. Sua localização, seus principais atributos, as espécies mais características de árvores, bem como alguns dos principais problemas de cada uma delas são delineados a seguir.

Floresta Ombrófila Densa

A Floresta Ombrófila Densa é restrita ao nordeste do Estado, distribuindo-se de Torres e Mampituba, na divisa com Santa Catarina, até Osório e Caraá, onde a Serra Geral faz uma inflexão para o interior do continente. As altitudes variam desde 10 m na planície costeira até cotas superiores a 1.000 m nas porções mais elevadas da encosta da Serra Geral.

Sua posição geográfica lhe confere características climáticas mais estáveis e amenas em comparação com as demais fitofisionomias florestais no Estado. A proximidade com o oceano e as muitas lagoas costeiras produzem massas de ar carregadas de umidade que ascendem as encostas e, ao entrar em contato com o ar mais frio do planalto, condensam-se, resultando em abundantes chuvas orográficas. Decorre daí um regime pluviométrico bastante homogêneo, onde períodos secos são incomuns e, quando presentes, quase sempre de curta duração. As temperaturas,

tanto no inverno quanto no verão, são relativamente amenas, e eventos extremos como geadas são raros. Todas essas condições são favoráveis ao desenvolvimento de uma floresta com características nitidamente tropicais.

Entre a planície litorânea e o platô da Serra Geral existe uma diferença que pode ultrapassar 1.000 m de elevação em menos de 2 km de distância. Essas variações altitudinais, juntamente com mudanças no substrato geológico, determinam uma elevada diversificação de habitats que se reflete em notáveis diferenças na vegetação ao longo do gradiente (WAECHTER, 2002). Como resultado, na estreita faixa ocupada pela Floresta Ombrófila Densa (≈ 80 km de comprimento e ≈ 30 km de largura) encontra-se a flora mais diversificada, heterogênea e complexa no Rio Grande do Sul. Um segundo gradiente é originado pela latitude. Da divisa com Santa Catarina em direção ao sul, tem-se um conjunto de espécies cada vez mais empobrecido, com dezenas de espécies a menos na região de Osório e Caraá.

Ocupando a planície litorânea está a Floresta Ombrófila Densa de terras baixas que, por estar reduzida a pouquíssimos fragmentos remanescentes, é provavelmente a tipologia florestal mais ameaçada no Estado. O interior dessas florestas costuma ser muito denso, com incrível diversidade de ervas e arbustos, por vezes formando tapetes de bromélias sobre o solo. O estrato inferior e médio é marcado por centenas de indivíduos por hectare de juçara ou palmitero (*Euterpe edulis*) e outras espécies de arvoretas, e há uma densidade e riqueza notáveis de epífitos e hemiepífitos. O dossel (estrato superior da floresta) possui

entre 20 e 30m de altura, onde são comuns a licurana (*Hieronyma alchorneoides*), o baguaçu (*Magnolia ovata*), a guarajuba (*Buchenavia kleinii*), o camboatá-branco (*Matayba intermedia*), a bicuíba (*Virola bicuhyba*), o guamirim (*Calyptranthes lucida*), a pindaíba (*Xylopia brasiliensis*), a canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*) e a canela-preta (*Ocotea catharinensis*), essa última outrora muito abundante, mas hoje praticamente extinta no Litoral Norte. No subdossel (estrato intermediário) podem ser encontrados o palmiteiro, o guarapií (*Myrcia tijuensis*), o uvá (*Hirtella hebeclada*), a baga-de-macaco (*Posoqueria latifolia*), a canela-anhoíba (*Aiouea saligna*) e o camboim (*Myrciaria floribunda*), entre outras. O sub-bosque (estrato inferior) é marcado por arvoretas como a laranjeira-do-mato (*Actinostemon concolor*), o cincho, (*Sorocea bonplandii*), as pimenteiras (*Mollinedia* spp.), o macuqueiro (*Bathysa australis*), o aguáí (*Chrysophyllum inornatum*) e a fruta-de-pomba (*Erythroxylum cuspidifolium*).

Algumas florestas de planície podem permanecer temporária ou permanentemente inundadas. São as florestas paludosas, marcadas por menor riqueza de espécies, algumas exclusivas nessa formação. Exemplos de espécies são o tapiá (*Alchornea triplinervia*), a figueira-da-folha-miúda (*Ficus cestrifolia*), a tabocuva (*Pera glabrata*), o araçazeiro (*Psidium cattleianum*), os guamirins (*Myrcia brasiliensis*, *M. dichrophylla*, *M. multiflora* e *Marlierea eugenioopsoides*), o ipê-da-várzea (*Handroanthus umbellatus*), a guaricana (*Geonoma schottiana*), a gramimunha (*Weinmannia paulliniifolia*) e a baga-de-pomba (*Byrsonima ligustrifolia*), entre outras.

A encosta atlântica compreende as formações submontana e montana. Da planície até aproximadamente 500 m de altitude, a substituição de espécies (variação na composição) não é muito acentuada. No dossel costumam ser abundantes o aguai-amarelo (*Chrysophyllum viride*), a canjerana (*Cabralea canjerana*), o cedrinho (*Trichilia lepidota*), o araçá-piranga (*Eugenia multicostata*), a batinga-vermelha (*Eugenia rostrifolia*), o guamirim-aracá (*Myrcia pubipetala*) e a canela (*Ocotea elegans*). No subdossel aparecem o palmitreiro, a maria-mole (*Guapira opposita*) e o garapií, entre outras. No sub-bosque predominam o cincho (*Sorocea bonplandii*), a laranjeira-do-mato (*Actinostemon concolor*), o café-do-mato (*Faramea montevidensis*), a pimenteira (*Mollinedia schottiana*), a grandióva-d'anta (*Psychotria suterella*), o buquê-de-noiva (*Rudgea jasminoides*) e o bacopari (*Garcinia gardneriana*).

Nas elevações acima de 600 m ocorre uma redução cada vez mais acentuada na riqueza, ao mesmo tempo em que aumenta a dominância por parte de algumas espécies. Essa dominância ecológica, ou seja, um maior número de indivíduos de algumas espécies, resulta de habitats com condições mais extremadas que tendem a funcionar como filtros ambientais para as espécies. Na faixa entre 600 e 800 m a floresta não costuma passar de 15 m, o sub-bosque e o estrato herbáceo são densos, este muitas vezes dominado por pteridófitas terrestres, e a quantidade de epífitos e hemiepífitos é muito elevada. Acima de 700 m de altitude, o palmitreiro e outras palmeiras somem e são parcialmente substituídos por espécies arbóreas características do planalto, além de indivíduos de samambaias arborescentes

como o xaxim (*Dicksonia sellowiana*) e o samambaiçu (*Alsophila setosa*). No dossel são comuns, por exemplo, o aguai-amarelo, a canjerana e o guamirim-chorão (*Calypttranthes grandifolia*). No sub-bosque, as espécies mais comuns são a grandiúva-d'anta (*Psychotria suterella*), a guaçatunga (*Casearia decandra*), os guamirins (*Eugenia subterminalis* e *E. verticillata*), e o samambaiçu.

A formação repetida de uma capa nebulosa que cobre completamente a vegetação junto às bordas do planalto e aos picos de morros isolados origina verdadeiras florestas anãs. São as chamadas florestas nebulares, que não apresentam estratificação aparente, possuem árvores geralmente baixas (6-10 m), densamente cobertas por líquens e musgos e com incrível abundância de epífitos. Os troncos das árvores são geralmente tortuosos, os ramos rígidos, as copas arredondadas e as folhas são frequentemente pequenas, discolores, glabras (sem pelos) e coriáceas (duras) (FALKENBERG e VOLTOLINI, 1995). Bambus dos gêneros *Chusquea* e *Merostachys* formam por vezes populações tão densas que criam barreiras praticamente intransponíveis. Ali predominam, sobretudo representantes da família Myrtaceae, como o camboim (*Siphoneugena reitzii*) e muitas espécies dos gêneros *Myrceugenia*, *Eugenia* e *Myrcia*. Outras duas famílias particularmente ricas são Aquifoliaceae, das caúnas (*Ilex* spp.), e Melastomataceae, das pixiricas (*Miconia* spp. e *Leandra* spp.). Ainda são comuns a casca-de-anta (*Drimys brasiliensis*), a bracatinga (*Mimosa scabrela*), a quaresmeira (*Tibouchina sellowiana*), a gramimunha-miúda (*Weinmannia*

humilis), o guaperê (*Lamanonia ternata*) e a carne-de-vaca (*Clethra* spp.), entre outras.

A região da Floresta Ombrófila Densa é pouco favorável ao desenvolvimento de atividades agropecuárias tradicionais. Na planície, os solos são geralmente hidromórficos (inundados ou saturados de água) ou arenosos, pobres em nutrientes. As encostas são íngremes e rochosas, enquanto a borda da Serra Geral apresenta solos ácidos e rasos. Ainda assim, isso não impediu o desmatamento da maior parte das florestas. Na planície deram lugar a arrozais e pastagens, nas encostas foram convertidas em bananais, culturas cíclicas e pastagens, e no alto da serra em áreas para pecuária extensiva. Desse modo, grande parte dos remanescentes atuais são florestas secundárias em diferentes estágios sucessionais.

Independente da localização, a floresta é continuamente submetida a algum tipo predatório de exploração, retirando-se dela clandestinamente madeira, palmito, plantas ornamentais, aves, peixes e outros animais (LEITE; KLEIN, 1990), que são caçados. Muitas espécies de animais, sobretudo os de médio e grande porte, estão localmente extintos. Outros organismos e processos (como a dispersão de diásporos – frutos e sementes) que delas dependiam podem ser igualmente extintos ou comprometidos.

A fiscalização das florestas, quando existente, é pouco efetiva, mesmo nas unidades de conservação (UC). Para proteger as florestas existentes são necessários mais investimentos nas UC existentes e na vocação natural da região, que apresenta enorme potencial turístico. Há uma

proposta para a criação de uma UC abrangendo todo o gradiente, desde as restingas costeiras até as florestas nebulares no alto da Serra Geral. Projetos contínuos de educação ambiental, principalmente aqueles cujos resultados possam ser monitorados e mensurados, são parte importante da solução em longo prazo para a conservação da Floresta Ombrófila Densa.

Floresta Ombrófila Mista

A Floresta Ombrófila Mista é caracterizada notadamente pelo pinheiro-brasileiro ou araucária (*Araucaria angustifolia*) e apresenta uma distribuição disjunta no Rio Grande do Sul. Para entender sua distribuição atual, é preciso considerar, ainda que superficialmente, alguns aspectos relacionados às mudanças climáticas ao longo do tempo geológico. O que antes eram hipóteses sobre a história do clima e da vegetação nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (RAMBO, 1956a, 1956b), foi mais recentemente confirmado por pesquisas palinológicas (BEHLING, 1997, 2002; LEDRU et al. 1998; BEHLING et al. 2001, 2004, 2005; BEHLING and PILLAR, 2007).

Segundo Behling and Pillar (2007), entre 42.000 e 10.000 A.P. (antes do presente) os campos dominavam a vegetação no sul do Brasil, indicando um clima frio e seco onde a maior parte da região era destituída de árvores, sendo os elementos florestais restritos aos vales profundos de rios e nas terras baixas costeiras. Nesse período, não houve expansão da araucária e nem das florestas em geral. Em torno de 4.000 A.P., o clima tornou-se gradativamente

mais úmido, permitindo uma lenta expansão florestal, sobretudo ao longo dos rios. A expansão aumentou grandemente após 1.100 A.P., levando a uma substituição mais acelerada dos campos pela vegetação florestal e formando largas áreas de cobertura florestal contínua no Planalto Sul-Brasileiro e nas florestas ciliares de terras baixas (BEHLING *et al.*, 2005, 2007; BEHLING *et al.*, 2004). Esse processo de expansão da Floresta Ombrófila Mista (e das florestas em geral) foi descontinuado, principalmente no início do século passado, quando teve início uma intensa exploração da araucária como produto madeireiro.

No Rio Grande do Sul, a Floresta Ombrófila Mista distribui-se majoritariamente sobre o Planalto Sul-Brasileiro. A amplitude altitudinal dessa formação varia entre 100 e 1350 m acima do nível do mar. As maiores concentrações ocorrem junto aos cursos superiores e às cabeceiras dos rios Jacuí, Caí, Taquari-Antas e Pelotas (KLEIN, 1960). Há também áreas mais ou menos extensas na Serra do Sudeste, alguns trechos na Depressão Central (Santa Cruz do Sul e Rio Pardo, por exemplo), e áreas relictuais menores em meio à Floresta Estacional Semidecidual entre as bacias dos rios Gravataí e Sinos, e em meio à Floresta Ombrófila Densa em Caraá⁵. Dessas populações ocorrendo em áreas restritas (relictuais) – encraves de um clima pretérito – muito pouco restou.

Além das extensas áreas com cobertura contínua, a araucária também ocorre na forma de capões arredondados e ao longo de cursos d'água, nascentes de rios,

⁵ Os dados aqui citados são provenientes de estudos do autor que ainda não foram publicados.

acompanhando os sistemas de drenagem, ou como indivíduos isolados em meio ao campo. O processo sucessional de avanço da araucária sobre os campos foi descrito por diferentes autores (RAMBO, 1951; HUECK, 1953; KLEIN, 1960). A araucária ocorre primeiramente isolada em meio à vegetação campestre, formando em seguida capões ou bosques arredondados e umbeliformes que se convertem ao longo do tempo em fragmentos florestais de diferentes tamanhos. Com o passar do tempo, nos limites da Floresta Ombrófila Mista, suas espécies mais características e a araucária vão sendo gradativamente substituídas por espécies tropicais tanto da Floresta Estacional Semidecidual como da Floresta Ombrófila Densa, a depender da localização.

A araucária, juntamente com espécies como o brinco-de-princesa (*Fuchsia regia*), pertence ao elemento florístico austral-antártico. A presença de espécies de clima temperado em meio a uma flora predominantemente tropical e subtropical é o que confere o caráter “misto” às florestas com araucária (RAMBO, 1951). Outros gêneros austrais-antárticos que frequentemente acompanham a araucária são *Clethra*, *Drimys*, *Podocarpus* e *Weinmannia*.

A Floresta Ombrófila Mista não constitui uma formação homogênea e contínua; abrange inúmeras associações nos mais variados estágios sucessionais, cada uma composta por espécies características e próprias de cada estágio (KLEIN, 1960). No seu aspecto mais característico, a Floresta Ombrófila Mista apresenta um estrato superior quase contínuo, formado pela araucária, com indivíduos que podem atingir mais de 2 m de diâmetro

e alturas superiores a 35 m. Logo abaixo, formando o dossel, encontra-se um conjunto de espécies de porte elevado, com 20 a 30 m de altura, seguido de um conjunto de árvores médias e arvoretas.

A composição da Floresta Ombrófila Mista é fortemente influenciada pelas formações limítrofes, pelos solos, topografia e elevação. De um modo geral, no planalto, as espécies mais comuns são a canela-fogo (*Cryptocarya aschersoniana*), a carrapicheira (*Sloanea lasiocoma*), a murta (*Blepharocalyx salicifolius*), o camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides*), a canjerana (*Cabrlea canjerana*), a canela-guaicá (*Ocotea puberula*), a canela-lajeana (*Ocotea pulchella*), a canela-merda (*Nectandra megapotamica*) e o guaperê (*Lamanonia ternata*), no dossel; a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), o vassourão-preto (*Vernonanthura discolor*), a caúna (*Ilex microdonta*), o camboim (*Siphoneugena reitzii*), a bracatinga (*Mimosa scabrela*), o não-me-toque (*Dasyphyllum spinescens*), ochal-chal (*Allophylus edulis*) e a aroeira-brava (*Lithraea brasiliensis*), no subdossel; a pitangueira (*Eugenia uniflora*), os guamirins (*Myrceugenia* spp.), o guamirim-ferro (*Calypttranthes concinna*), a guaçatunga (*Casearia decandra*) e o leiteirinho (*Sebastiania brasiliensis*), no sub-bosque. Outras espécies que podem também ser bastante comuns são o xaxim (*Dicksonia sellowiana*) e a cataia (*Drimys brasiliensis*).

A Floresta Ombrófila Mista encontra-se reduzida a 12,6% de sua extensão original (RIBEIRO *et al.*, 2009). O desmatamento teve início em 1874, com a chegada dos primeiros imigrantes italianos na região da Encosta

Superior do Nordeste, onde policulturas agrícolas e pastagens foram estabelecidas para subsistência. A região desse primeiro núcleo de colonização possuía solos rasos e pedregosos, portanto, impróprios para a agricultura. Já nas regiões de solos profundos, as florestas foram completamente substituídas pela agricultura (TEIXEIRA *et al.*, 1986). Nas regiões de contato com formações campestres, a floresta foi muitas vezes mantida, sofrendo, contudo, os impactos do pastejo e pisoteio pelo gado.

No princípio do século XX originou-se o interesse madeireiro pela araucária, encetando o mais vasto e sistemático processo de destruição de uma formação florestal ocorrido no Brasil. Até a década de 70 do século passado, a araucária foi o mais importante produto madeireiro do Brasil, chegando a ser a principal mercadoria de exportação. Ao lado da araucária e muitas vezes de forma consorciada, a erva-mate sofreu também grande exploração, assim como espécies com madeiras nobres, como a imbuia (*Ocotea porosa*) e o cedro (*Cedrelafissilis*).

Além da vegetação notável, a Floresta Ombrófila Mista possui também uma fauna muito rica, sobretudo de aves, algumas delas restritas a essa formação, como o grimpeiro e o papagaio-charão, por exemplo. Tanto a vegetação como a fauna em geral encontram-se severamente ameaçadas pela redução na quantidade e na qualidade dos habitats que compõem essa formação, incluindo suas inúmeras associações. Para que essas muitas tipologias possam subsistir ao longo do tempo, seria necessária a realização de um planejamento sistemático para a sua conservação, uma rede de unidades de

conservação complementares, algo que requer a reunião de muitos dados dispersos, novos estudos, assim como a execução do planejamento propriamente dito.

Floresta estacional semidecidual

Florestas estacionais ocorrem em latitudes tropicais e subtropicais, onde há uma estação seca bem definida ou, no caso do Rio Grande do Sul, uma estação com temperaturas médias inferiores a 15°C durante quatro meses do ano. Esse período frio seria responsável pela estacionalidade das florestas, quando as espécies decíduas (caducas) que caracterizam o estrato superior e emergente perdem suas folhas.

Segundo Teixeira *et al.* (1986), as florestas estacionais pertenceriam a duas formações distintas: Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual. Visto que as condições climáticas nas regiões de ocorrência são as mesmas, a diferença seria que a Floresta Estacional Semidecidual apresenta de 20% a 50% das árvores do dossel ou emergentes decíduas na estação desfavorável, enquanto a outra apresentaria deciduidade superior a 50% na mesma época. Ademais, a menor deciduidade na Floresta Estacional Semidecidual dever-se-ia principalmente à ausência da grápia (*Apuleia leiocarpa*), esta a grande responsável pela fisionomia estacional.

As estimativas de deciduidade foliar são, contudo, empíricas, visto que jamais foram realizados estudos que avaliassem esses percentuais. Ao mesmo tempo, na bacia do rio dos Sinos que, com a Encosta do Sudeste, comporia a

Floresta Estacional Semidecidual, foi registrada a maior densidade de grápias no Rio Grande do Sul (MOLZ, 2004). Estudos posteriores revelaram que as florestas na bacia do Sinos podem conter de 10 a 130 indivíduos por hectare dessa espécie⁶. Além disso, a Floresta Estacional Decidual, no centro e no nordeste do país, apresenta uma fisionomia distinta de qualquer tipo florestal no Estado.

Deste modo, pelo exposto e para distingui-las das florestas estacionais tropicais, as florestas estacionais no Rio Grande do Sul são consideradas todas semidecíduais. Além das regiões já mencionadas, essa se distribui nas bacias dos rios Uruguai e Ijuí, no Planalto das Missões, em trechos da bacia do rio Ibicuí, e ao longo da maior parte da encosta meridional da Serra Geral. Limita-se com as demais formações florestais – Floresta Ombrófila Mista no norte, noroeste e oeste do Estado, e ao longo da encosta meridional da Serra Geral; Floresta Ombrófila Densa no extremo leste da bacia do Sinos – e, ainda, com diferentes tipologias campestres ao longo de sua área de distribuição.

A estrutura da Floresta Estacional Semidecidual é complexa e heterogênea, com amplas variações entre regiões e em uma mesma região. A característica mais marcante é a presença de um estrato emergente, com árvores entre 25 e 35m de altura, formado por espécies decíduas. Logo abaixo está o estrato médio, com alturas entre 12 e 20 m, onde predominam espécies perenifólias. Por fim, arvoretas e arbustos compõem o estrato inferior, assim como taquaras de diversos gêneros.

⁶ Os estudos aqui citados referentes às florestas da Bacia dos Sinos são provenientes de pesquisas do autor e os dados ainda não foram publicados.

Como nas demais tipologias, a composição é também influenciada pelas formações limítrofes e por características abióticas. *Myrtaceae* e *Fabaceae*, as famílias com maior riqueza de espécies no Rio Grande do Sul (SOBRAL *et al.*, 2013), são as que melhor distinguem as florestas estacionais ao longo de sua distribuição. A maioria das espécies de *Fabaceae* é oriunda do oeste do Estado (REITZ; KLEIN; REIS, 1983), enquanto as espécies de *Myrtaceae* estão concentradas no nordeste. Nas florestas do oeste é ainda marcante a baixa expressividade de epífitos, representados principalmente por espécies de *Araceae*, *Bromeliaceae*, *Orquidaceae* e *Piperaceae* (LEITE; KLEIN, 1990), enquanto nas florestas do leste os estratos médio e inferior da floresta são mais densos e representados por muitas espécies atlânticas (MOLZ, 2004).

Nas florestas do Alto Uruguai e Missões, espécies emergentes e decíduas de *Fabaceae*, como o angico-branco (*Albizia niopoides*), o angico-vermelho (*Para piptadenia rigida*), a cabreúva (*Myrocarpus frondosus*), a canafístula (*Peltophorum dubium*) e a grápia, caracterizam o estrato superior e assumem uma importância fisionômica marcante. Espécies de grande porte igualmente frequentes são o ipê-roxo (*Handroanthus heptaphyllus*), o louro-pardo (*Cordia trichotoma*) e o pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*). Entre as árvores de médio a grande porte (mas não emergentes) podem ser citados o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), o aguái (*Chrysophyllum gonocarpum*), o alecrim (*Holocalyx balansae*), a canela-merda (*Nectandra megapotamica*) e a canela-de-veado (*Helietta apiculata*), entre outras. Várias arvoretas compõem o sub-bosque, como

o guamirim-ferro (*Calyptranthes tricona*), o catiguá (*Trichilia catigua*), o cincho (*Sorocea bonplandii*), o jaborandi (*Pilocarpus pennatifolius*), a laranjeira-do-mato (*Actinostemon concolor*) e o pau-de-ervilha (*Trichilia elegans*).

Diversas espécies características nas florestas estacionais do oeste do Estado ocorrem igualmente naquelas do leste. Contudo, essas são mais densas nos estratos médio e inferior, que possui elevada riqueza de espécies atlânticas. A grápia, espécie mais emblemática da floresta estacional, chega até Santo Antônio da Patrulha, muito próximo do limite com a Floresta Ombrófila Densa, juntamente com a cabreúva, outra emergente. No estrato superior aparecem o cedro (*Cedrela fissilis*), a figueira-da-folha-miúda (*Ficus cestriifolia*), a figueira-purgante (*Ficus adhatodifolia*), o mata-olho (*Pachystroma longifolium*) e o tanheiro (*Alchornea triplinervia*). No estrato médio são abundantes as canelas (*Aiouea saligna* e *Ocotea* spp.), o camboim (*Myrciaria floribunda*), o catiguá-vermelho (*Trichilia clausenii*), a maria-mole (*Guapira opposita*) e o uvá (*Hirtella hebeclada*). No sub-bosque, muito diversificado, estão presentes o bacopari (*Garcinia gardneriana*), o cincho (*Sorocea bonplandii*), o café-do-mato (*Faramea montevidensis*), o guamirim-peludo (*Myrciaria plinioides*), a laranjeira-do-mato (*Actinostemon concolor*), o pau-d'arco (*Guarea macrophylla*), o pau-de-ervilha (*Trichilia elegans*) e a pimenteira (*Mollinedia schottiana*).

A Floresta Estacional Semidecidual sofreu severo desmatamento no Estado, iniciando-se de forma mais intensa com a chegada dos primeiros colonos alemães na

bacia do rio dos Sinos, em 1824. Essa bacia abriga 11,7% da população do Rio Grande do Sul e menos de 1,4% da sua área total, o que produz reflexos ambientais negativos, tanto qualitativa quanto quantitativamente. Além de o rio dos Sinos ser o mais poluído do Rio Grande do Sul e o quarto mais poluído do Brasil, restaram poucos trechos de floresta bem conservados na região⁷.

As demais regiões de ocorrência dessa formação também foram largamente desflorestadas, sobretudo no Alto Uruguai e nas Missões, que abrigam o celeiro do Rio Grande do Sul. Nos terrenos menos acidentados, as florestas deram lugar a culturas cíclicas como soja, milho, trigo e feijão (TEIXEIRA *et al.*, 2003). A ocupação agrícola e pecuária foi intensa em toda a extensão da Floresta Estacional Semidecidual, mas foram as enormes reservas de madeiras nobres que deram início ao processo de desmatamento, principalmente por madeireiras e também pelos próprios colonizadores (RUSCHEL *et al.*, 2003), que ocuparam a região na segunda metade do século passado.

⁷ Idem nota 5.

Referências

BEER, C. et al. Terrestrial gross carbon dioxide uptake: global distribution and covariation with climate. *Science*, Washington, v. 329, n. 5993, p. 834-38, 2010.

BEHLING, H. Late quaternary vegetation, climate and fire story of the *Araucaria* forests and campos region from Serra Campos Gerais, Paraná State (South Brazil). **Review of Paleobotany and Palynology**, Amsterdam, v. 27, n. 2, p.109-121, 1997.

_____. South and Southeast Brazilian grasslands during Late Quaternary times: a synthesis. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, Amsterdã, v. 177, n. 1, p. 19-27, 2002.

BEHLING, H. *et al.* Late Quaternary *Araucaria* forest, grassland (Campos), fire and climate dynamics, studied by high resolution pollen, charcoal and multivariate analysis of the Cambará do Sul core in southern Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, Amsterdã, v. 233, n. 4, p. 277-297, 2005.

BEHLING, H., PILLAR, V., MÜLLER, S. and OVERBECK, G. Late Holocene fire history in a forest-grassland mosaic in southern Brazil: implications for conservation. **Applied Vegetation Science**, Maryland, n.1, v. 10, p. 81-90, 2007.

BEHLING, H.; PILLAR, V.; BAUERMANN, S. G. Late Quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco de Assis core in western Rio Grande do Sul (southern Brazil). **Review of Palaeobotany and Palynology**, Amsterdam, v.133, n. 5, p. 235-248, 2004.

FALKENBERG, D. B.; VOLTOLINI, J. C. The montane cloud forest in Southern Brazil. *In*: HAMILTON, L. S.; JUVIK, J. O.; SCATENA, F. N. (Eds.). **Tropical montane cloud forests**. New York: Springer Verlag, 1995. p. 138-149. (Ecological Studies, 110).

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Global forest resources assessment 2010. Terms and definitions. Roma: Forest Resources Assessment (FRA), 2010. p. 138-149.

HUECK, K. Distribuição e habitat natural do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*). **Boletim da Faculdade de Filosofia**,

- Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 10, p. 4-24, 1953.
- KINDERMANN, G. E. *et al.* A global forest growing stock, biomass and carbon map based on FAO statistics. **Silva Fennica**, Helsinki, v. 42, n. 3, p. 387-96, 2008.
- KLEIN, R. M. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia**, Itajaí, v. 12, n. 12, p. 17-44, 1960.
- LEDRU, M. P.; SALGADO-LABOURIAU, M. L.; LORSCHREITTER, M. L. Vegetation dynamics in Brazil during the last 10,000 yr B. P. **Review of Palaeobotany and Palynology**, Amsterdã, v. 99, n. 2, p.131-142, 1998.
- LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. *In*: GEOGRAFIA do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. p. 113-150, v. 2.
- MOLZ, M. **Florística e estrutura do componente arbóreo de um remanescente florestal na bacia do rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil**. 62 p. Dissertação de Mestrado (Botânica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- PAN, Y. *et al.* The structure, distribution, and biomass of the world's forests. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, Palo Alto, v. 44, p. 593-622, 2013.
- RAMBO, B. O element andino no pinhalriograndense. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**, Itajaí, v. 3, p. 7-39, 1951.
- RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Selbach, 1956a. 160 p.
- _____. A flora fanerogâmica dos Aparados riograndenses. **Sellowia**, Itajaí, v. 7/8, n. 7, p. 235-298, 1956b.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, v. 34/35, p. 1-525, 1983.
- RIBEIRO, M. C. *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, Amsterdã, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.
- RUSCHEL, A. R. *et al.* Evolução do uso e valorização das espécies madeiráveis da Floresta Estacional Decidual do Alto-Uruguai-SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, p. 167-178, 2003.

SOBRAL, M. *et al.* **Flora Arbórea e Arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos: Rima/Novo Ambiente, 2013. 357 p.

TEIXEIRA, M. B. *et al.* **Vegetação**. In: IBGE (Ed.). **Vegetação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2003. p. 541-632. v. 33. (Levantamento de recursos naturais).

WAECHTER, J. L. Padrões geográficos na flora atual do Rio Grande do Sul. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 24, n. 24, p. 93-108, 2002.

O QUE SÃO CAMPOS?

Luiza Chomenko

Os Campos são ecossistemas naturais, cuja existência remonta a milhares de anos, como foi possível verificar a partir de estudos arqueológicos, paleontológicos e palinológicos. Sua paisagem dominante caracteriza-se pela presença de gramíneas.

O ecossistema dos campos sempre foi bastante negligenciado por ser considerado um típico ambiente “pobre”, quando visto na perspectiva comparativa com ambientes florestais, o que é na realidade um grande engano, pois os campos sulinos são complexos ecossistêmicos com alta diversidade biológica⁸. De acordo com a Convenção da Diversidade Biológica (CDB), significa 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.

O Rio Grande do Sul, de acordo com IBGE (2004), é constituído por 2 biomas⁹ (Figura 1): Mata Atlântica que se

⁸ "Bio" significa "vida" e diversidade significa "variedade". Então, biodiversidade ou diversidade biológica compreende a totalidade de variedades de formas de vida que se pode encontrar na Terra (plantas, animais, micro-organismos...).

⁹ Bioma é conceituado como um conjunto de vida vegetal e animal, constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e

estende até o nordeste do Brasil e o Pampa que é o único inteiramente restrito a somente nosso Estado, ocupando uma área de ± 178 mil km², o que significa 63% do território gaúcho. Esses extensos campos naturais de clima subtropical ou temperado constituem a principal característica de 2,1% do território brasileiro.

O Pampa faz parte de uma região que abrange o extremo sul do Brasil, o Uruguai e o nordeste da Argentina, além de uma ponta no Paraguai. Essa região, denominada *Pastizales Del Río de La Plata* ou, simplesmente, Campos e Pampas, constitui a maior extensão de ecossistemas campestres de clima temperado do continente sul-americano.

Figura 1- Fisionomias campestres



Fonte: IBGE, 2004.

história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria.

De acordo com Bencke, Chomenko e Sant'Anna (2016), globalmente, os campos temperados cobriam no passado uma área de 9 milhões de km², ou 8% da superfície terrestre, estando presentes em todos os continentes, exceto na Antártida (Figuras 2 e 3). Na atualidade, formam o bioma mais alterado, mais ameaçado e menos protegido do planeta, preço que paga por ter sido, desde os tempos históricos mais remotos, um dos ambientes mais favoráveis ao estabelecimento humano e também um dos mais produtivos.

Figura 2 - Fisionomias campestres



Fonte: O autor, 2016.

Figura 3- Fisionomia campestre com destaque para afloramentos rochosos



Fonte: O autor, 2016.

Os campos temperados têm abrigado – ou historicamente abrigavam – algumas das maiores concentrações de herbívoros (tanto selvagens quanto domésticos) do planeta, ao mesmo tempo em que as paisagens campestres e muitas espécies de gramíneas, como o milho, o trigo, o arroz e a cana-de-açúcar, continuam provendo uma importante base alimentar ao homem. A maior parte desses ecossistemas foi profundamente modificada pela atividade humana e, em 2010, apenas 3,4% dos campos temperados do mundo estavam inseridos em áreas de preservação ambiental, comparados aos mais de 20% de florestas tropicais e subtropicais protegidas.

Os **ecossistemas campestres** são sistemas naturais claramente identificáveis em função da ampla dominância de vegetação de gramíneas e que constituem paisagens típicas no sul do Brasil. Constituem um amplo espaço de distintos biomas brasileiros (Mata Atlântica e Pampa), e ultrapassam fronteiras, estendendo-se pelo sul do Brasil, parte do Paraguai, Argentina e todo Uruguai. No Rio Grande do Sul, ocorrem no planalto, na serra do sudeste, na planície costeira e na região da campanha.

Desde épocas passadas, com características climáticas um pouco distintas das atuais, onde frio e ambientes secos predominavam, sempre a composição dominante foi de gramíneas. Com o passar de milhares de anos e em função de alterações climáticas, tendendo a um clima mais úmido, começaram a surgir redutos florestais, mantendo-se, porém a composição original campestre. Remanescentes paleontológicos mostram a ocorrência de

grandes herbívoros terrestres que eram os habitantes naturais da região.

O sul do Brasil é constituído por distintos conjuntos vegetacionais, muitos aliados às formações florestais. Assim sendo, na região norte e nordeste do RS (estendendo-se em direção a Santa Catarina e Paraná), encontram-se a **floresta ombrofila densa**, e a **floresta com araucárias**, com ocorrência dominante de araucária e turfeiras. As araucárias (*Araucaria angustifolia*) estão associadas a outras espécies como o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*) e a bracatinga (*Mimosa scabrella*) cobertas por barba-de-pau (*Tillandsia usneoides*). Junto às coxilhas amareladas pela grande quantidade de capim-caninha (*Andropogon lateralis*), espécie dominante e característica da área, encontram-se locais com as **florestas estacionais**¹⁰, integrando o bioma Mata Atlântica. Já os ambientes campestres, que incluem campos de regiões subtropicais e do planalto, encontram-se na depressão central, serra do sudeste e campanha, e serão tratados com detalhes a seguir.

Os **campos do planalto**, que tendem a ocorrer em altitudes superiores a 1200 m, têm ocorrência registrada em outras partes do Brasil, sempre nessas altitudes ou superiores, e caracterizam-se pela ocorrência de pequenos capões de arbustos e com variada ocorrência de espécies endêmicas.

Na região sul (correspondendo ao bioma pampa), a paisagem de campos é associada à presença de “campos sujos”, com associação de gramíneas e outras plantas

¹⁰ Para revisão sobre as floresta do RS vide capítulo anterior sobre florestas.

arbustivas baixas, principalmente da família Asteraceae e gravatás, e os “campos limpos” com dominância de gramíneas (Poaceae) e ciperáceas.

As gramíneas são plantas muito diversas e ocorrem na maior parte do mundo, com, aproximadamente, 10.000 espécies, sendo que muitas são importantes para a alimentação e a agricultura, como milho, o trigo, a aveia, o arroz, a cevada e a cana-de-açúcar. Também é importante destacar que muitas dessas plantas são bastante conhecidas como capins ou gramas, e têm sido usadas como forma de paisagismo, na formação de parques, jardins e telhados, na ornamentação de interiores e ainda no controle de erosão.

A paisagem do pampa caracteriza-se pela troca de nuances durante as distintas fases do ano. O campo surpreende a cada momento! Em função de condições climáticas e de ressecamento do solo, que em muitas regiões é muito raso, a vegetação troca seus tons verdes por amarelados que tanto podem ser em decorrência de geadas e frio ou por secas em épocas quentes. Durante a primavera, as cores da nova estação brotam, mostrando todo esplendor de flores campestres numa explosão de vida. Essa variação de tonalidades mostra uma dimensão dos campos que para muitos que não conhecem suas características, apontam a pobreza desses ambientes, no entanto, na realidade, essa variação é uma tipificação da adaptação ao ambiente campestre típico de regiões de transição entre climas temperados e subtropicais.

O relevo de campos do pampa com suas formas típicas, nas quais se destacam coxilhas entremeadas com banhados e riachos, é resultante de processos longos e

complexos de evolução geológica. Ali se encontram distintas formações geológicas e geomorfológicas, que remontam a uma evolução de cerca de 2,5 bilhões de anos, perpassando diversas épocas da história do planeta. Através de constantes processos erosivos, esses substratos geológicos deram origem a uma grande diversidade de solos, cada qual com características próprias, que variam de acordo com a rocha de origem e a conformação do relevo, entre outros fatores. Além disso, fatores climáticos como temperatura, quantidade de chuvas e amplitude térmica, interagindo com as características topográficas e de solo, também contribuem para definir a fisionomia das formações campestres (BENCCKE, 2016).

É importante destacar que o Pampa tem muitas distintas fisionomias, algumas muito particulares e peculiares, como a região do **parque do espinilho** que ocorre somente numa parte muito restrita da fronteira oeste do RS, e se estende até a Argentina (Figura 4). A vegetação tem o aspecto de uma savana ou parque de arvoretas espinhentas e inclui várias espécies de plantas e animais muito característicos ou mesmo exclusivos desse ambiente, como o inhanduvá (*Prosopis affinis*), o algarrobo (*Prosopis nigra*), o quebracho-branco (*Aspidosperma quebracho blanco*), as bromélias (*Tillandsia durantii*) e *T. ixioides* (cravos-do mato), diversas aves e a formiga *Atta vollenweyderi*, que constrói gigantescos formigueiros com vários metros de diâmetro.

Figura 4. Aspectos de ambientes do Parque do Espinilho



Fonte: O autor, 2016.

Também os **butiazais** constituem ambientes muito distintos no contexto maior do pampa, e são conjuntos de palmeiras, que ocorrem em algumas regiões do Estado (litoral, campanha e Missões) (Figura 5 e 6).

Figura 5 e 6- Fisionomia campestre com butiazais e ecossistemas associados.



Fonte: O autor, 2016.

De acordo com a Lista das espécies da flora ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul, editada no Diário Oficial do Rio Grande do Sul em 31/12/2002 (RIO GRANDE DO SUL, 2014), 213 táxons pertencentes a 23 famílias de campos secos e úmidos estão ameaçados. Desses, 85 táxons ocorrem no bioma Mata Atlântica e 146 no bioma

Pampa, sendo 28 táxons comuns aos dois biomas (BEHLING *et al.*, 2009).

No que diz respeito à fauna do Pampa, Bencke (2016) afirma que no Pampa gaúcho ocorrem pelo menos 480 espécies de aves. Um quinto desse total são aves campestres, ou seja, que vivem principalmente nos campos e dependem desses ecossistemas para completar seu ciclo de vida. As demais habitam outros ambientes, como os capões de mata, as florestas de galeria, as savanas e os diversos tipos de áreas úmidas que ocorrem.

Das quase cem espécies de mamíferos do Pampa, várias são estritamente associadas a ambientes campestres, como o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), o gato-palheiro (*Leopardus colocolo*), o zorrilho (*Conepatus chinga*), o tatu-mulita (*Dasypus hybridus*) e diversas espécies de roedores subterrâneos que habitam dunas e campos arenosos, conhecidos como tuco-tucos (*Ctenomys* spp.). Outros grupos de vertebrados também são bem representados na região pampiana. São listadas 66 espécies de anfíbios e 97 de répteis para o Pampa como um todo, mas esses números têm aumentado com a descoberta de espécies ainda não reconhecidas pela ciência ou cuja ocorrência no bioma não era conhecida.

Os peixes anuais da família Rivulidae (sobretudo do gênero *Austrolebias*) são notáveis por seu peculiar modo de vida. Esses peixes são encontrados no estágio adulto apenas por um breve período do ano, em charcos temporários rasos de várzeas e planícies inundáveis. Na vazante, quando os seus habitats alagados começam a secar, todos os indivíduos

morrem e a geração seguinte é formada a partir dos ovos que foram deixados enterrados no lodo.

Dados relativos à fauna indicam que o percentual de espécies campestres ameaçadas no Rio Grande do Sul passou de 13,6% para 17,9% entre 2002 e 2013, principalmente em consequência da alarmante redução das áreas de campos naturais. Das 86 espécies ameaçadas que ocorrem no Bioma Pampa, 19 são endêmicas do Rio Grande do Sul, incluindo 14 espécies de peixes anuais.

A diminuição da capacidade funcional dos ecossistemas pode ter altos custos à sociedade. Um exemplo disso é o grande aumento no número de espécies ameaçadas de extinção no planeta. Estimativas de redução de áreas naturais baseadas em imagens de satélite indicam que apenas 36% do Pampa apresentava cobertura vegetal natural em 2008, com uma perda aproximada de 360 km² – o equivalente a 36 mil campos de futebol – de cobertura vegetal nativa por ano, em sua maior parte campos naturais convertidos em lavouras de soja ou silvicultura (CHOMENKO, 2016).

Ainda no que se refere às principais fitofisionomias do Pampa, merecem destaque, segundo Carneiro *et al.* (2016), as formações denominadas Campos Arbustivos, Campos Litorâneos, Campos da Depressão Central, Campos de Solos Profundos, Campos de Solos Rasos, e Campos de Areais.

Com relação a esses últimos, é importante destacar que as ravinas, as voçorocas e a acumulação de areias em forma de manchas – os “desertos” –, foram processos identificados e julgados como capazes de influenciar

enormemente as condições de produção agrícola. No que se refere a sua origem, nos primeiros estudos realizados nos anos de 1970 e 1980, estabeleceu-se uma relação desses fenômenos de degradação com as duas principais atividades econômicas praticadas até então: a criação extensiva de gado e os cultivos do trigo e soja. No entanto, hoje se reconhece a arenização (processo de formação dos areais) como uma dinâmica natural, associada às paisagens do passado recente, sob condições de climas mais frios e secos do que o atual. Por outro lado, também é reconhecido que certos areais estão relacionados à alta pressão agrícola exercida sobre a cobertura de pastagens nativas – ainda largamente dominantes – em solos arenosos (VERDUM, 2016).

Mas o pampa não é só um conjunto de ambientes ecologicamente importantes; é também um ambiente dos mais ricos em termos de sustentabilidade econômica para seus habitantes. Sant’Anna (2016) observa que “poucas regiões do mundo permitem conciliar tão bem atividades produtivas e conservação ambiental como o Pampa”. Assim como nos países vizinhos que compartilham o bioma, o Pampa gaúcho possui vocação natural para diversas atividades produtivas, mas especialmente para a pecuária extensiva.

No Brasil, o Pampa foi oficialmente reconhecido como bioma apenas em 2004, alcançando *status* equivalente ao da Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal, Cerrado e Amazônia. Até então, estava vinculado aos chamados Campos Sulinos, como parte do Bioma Mata Atlântica. Com essa nova situação, o Pampa passou a figurar nas discussões

ambientais brasileiras e começou a ser reconhecido por sua importância e especificidade ecossistêmica. O desconhecimento de temas relativos às questões ambientais, ou a falsa visão em relação a algumas formas de vida, faz com que se mantenham como adequados inúmeros processos produtivos e a expansão de modelos de desenvolvimento e consumo, incompatíveis com a conservação da biodiversidade e, por consequência, a própria sobrevivência dos seres humanos. Ambientes campestres são muitas vezes negligenciados por desconhecimento da sociedade em geral, que os considera ambientes pobres e sem maior importância, o que entretanto vem sendo cada dia mais demonstrado tratar-se de um grande erro.

Inúmeros processos de desenvolvimento têm sido introduzidos na região pampiana, e nesse caso também cabe destacar a produção energética, através da implantação de sistemas de geração de energia a carvão, e eólica, essa em ampla expansão.

O aumento da demanda por recursos naturais finitos vem causando drásticas alterações na biodiversidade em diversas partes do planeta, com efeitos variados. Segundo a Avaliação Ecossistêmica do Milênio, conduzida pelas Nações Unidas, nos últimos 50 anos, o homem modificou os ecossistemas mais rápida e extensivamente do que em qualquer outro intervalo de tempo equivalente na história da humanidade.

A vegetação campestre como foi apontado neste texto, apresenta uma elevada biodiversidade e está plenamente adaptada aos diferentes locais, através de

adaptações fisiológicas e morfológicas. Assim sendo, quando começa a ocorrer a substituição de vegetação natural por outros processos produtivos, observa-se que essa alteração induz a transformações na cadeia trófica, e pode ter, como consequência, drásticas mudanças inclusive com introdução (acidental ou proposital) de espécies exóticas, que, caso não sejam adequadamente controladas, poderão transformar-se em invasoras ou pragas como por exemplo, o capimannoni.

O Pampa sustenta uma vida silvestre peculiar e diversificada, composta em grande parte por organismos adaptados ao ambiente campestre. Há várias espécies de plantas e animais endêmicas do Pampa, ou seja, que não existem em qualquer outra região do planeta. Essa biodiversidade, em seus diversos níveis de organização, é responsável pelo provimento de inúmeros serviços ecossistêmicos e ambientais que contribuem para o sustento e o bem-estar humano, como, por exemplo, garantindo a conservação de recursos hídricos, a purificação das águas, o controle de pragas agrícolas, a disponibilidade de polinizadores, a estocagem de carbono (que contribui para a regulação do clima do planeta), o controle da erosão e a reposição da fertilidade do solo.

O pampa também fornece locais de base para o cumprimento de ciclos vitais de muitas espécies de flora e fauna (inclusive de importância global) e base de recursos genéticos para a biodiversidade muitas vezes ainda desconhecida. Além disso, ele constitui a principal base alimentar para pecuária, setor fundamental da economia regional, pois possui bancos genéticos com centenas de espécies de importância forrageira. Outro aspecto que não

pode ser desprezado, no que se refere aos ambientes campestres, é sua importância no que tange ao desenvolvimento de turismo, em virtude de sua riqueza em belezas cênicas.

Muitas das atividades produtivas em expansão no Pampa vêm avançando sobre regiões com grande fragilidade ambiental, colocando em risco os recursos naturais e também a identidade sociocultural das populações humanas. Essa realidade demonstra claramente a falta de valorização das especificidades regionais do Pampa.

O crescente comércio agrícola internacional vem promovendo um fenômeno que ainda é discutido de forma muito incipiente no Brasil: a perda da “**água virtual**”. Juntamente com os produtos gerados (grãos, celulose etc.), exporta-se também a água, a qual sai de regiões onde ela se encontra de forma natural e abundante e vai para locais onde é escassa. Tal “jogo político” ainda é abordado muito superficialmente em tratativas mundiais, pois trata-se de um bem cada vez mais precioso, especialmente para os países que o detêm em abundância, mas que também precisam atender distintas demandas e prioridades (abastecimento humano, agricultura, produção de energia etc.).

É visível que esse comércio seguirá crescendo no futuro, junto com o esgotamento e a contaminação dos recursos naturais. O Pampa, que vem tendo suas áreas muito utilizadas para agricultura, vem contribuindo fortemente para esse incremento de exportação de água através de seus produtos agrícolas, e esse tema ainda não tem sido abordado. Em parte, essa desvalorização das potencialidades regionais está relacionada à falta de políticas de

incentivo e apoio, principalmente junto ao setor rural, contribuindo para a migração de produtores em direção às cidades. Também o pouco conhecimento e devida valorização de ambientes campestres, no que se refere às suas peculiaridades sócio-culturais, além de um absoluto desrespeito à legislação ambiental constituem elementos importantes da grave crise de manutenção desses sistemas em sua plena funcionalidade. Essa situação é mais grave quando se consideram setores ligados à agricultura familiar, uma vez que seus agricultores, por falta de incentivos públicos, passam a se ver marginalizados e acabam por vender ou arrendar suas terras a grandes empresas, muitas delas multinacionais.

Ainda há tempo de harmonizar a produção e o desenvolvimento da região com a conservação dos recursos naturais, da biodiversidade e da cultura do Pampa, mas o prazo está se esgotando. O primeiro passo é conscientizar a população do seu “pertencimento” a tudo que a rodeia.

É impossível pensar no Pampa sem que imediatamente venha à mente a figura do gaúcho, o habitante natural da região, completamente integrado ao seu meio e hoje conhecido muito além das fronteiras do Rio Grande do Sul. O ambiente natural do Pampa forjou o gaúcho, e este, por sua vez, moldou o seu meio, tendo o gado e o cavalo como coadjuvantes. Os traços culturais do gaúcho manifestam-se na sua indumentária típica, no cancionero regional, em seus costumes, na culinária, na arquitetura e nas lidas campeiras, fazendo do Pampa uma verdadeira paisagem cultural. O gaúcho é o *cowboy* dos campos do sul

da América do Sul e traz arraigado todo um mundo de tradições e culturas, em íntima associação ao ambiente.

O Pampa é o berço do povo gaúcho, cuja cultura e tradições foram construídas sobre os campos nativos de um território de fronteira flutuante, com a principal e tradicional atividade econômica inicialmente desenvolvida na região: a criação extensiva de gado. Aduato (2016), afirma que a formação do gaúcho se deve às condições ambientais, à fertilidade da terra, seu relevo, diversidade florística, fauna rarefeita, seus habitantes nativos e, sobretudo, à introdução do gado pelos colonizadores.

Também é importante falar que a descaracterização da paisagem pampiana induz à perda da cultura e da figura do elemento humano típico, o gaúcho. Segundo Barbosa Lessa (2016), quando a cultura de determinado povo é invadida por novos hábitos e novas ideias, duas coisas podem ocorrer: se o patrimônio tradicional dessa cultura é coerente e forte, a sociedade só tem a lucrar com o referido contato, pois sabe analisar, escolher e integrar em seu seio aqueles traços culturais novos que, dentre muitos, realmente sejam benéficos à coletividade. Se, porém, a cultura invadida não é predominante e forte, a confusão social é inevitável: ideias e hábitos incoerentes sufocam o núcleo cultural, desnorteando os indivíduos, e fazendo-os titubear entre as crenças e valores mais antagônicos.

Referências

ADAUTO, F. O elemento humano no Pampa: o gaúcho e sua História. *In*: CHOMENKO, L.; BENCKE, G. A. (Org.). **Nosso Pampa**

- desconhecido.** Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2016.p. 85-109.
- BEHLING, H.; JESKE-PIERUSCHKA, V.; SCHULER, L.; PILLAR, V. P. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o quaternário tardio. *In:* PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. (Eds.). **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 13-25.
- BENCKE, G. A. Biodiversidade. *In:* CHOMENKO, L.; BENCKE, G. A. (Org.). **Nosso Pampa desconhecido.** Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2016. p. 61-73.
- BENCKE, G. A.; CHOMENKO, L.; SANT'ANNA, D. M. O que é o pampa? *In:* CHOMENKO, L.; BENCKE, G. A. (Org.). **Nosso Pampa desconhecido.** Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2016. p. 17-20.
- CARNEIRO, A. M.; FARIAS-SINGER, R.; RAMOS, R. A.; NILSON, A. D. **Cactos do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2016. 224 p.
- CHOMENKO, L. O Pampa em transformação. *In:* CHOMENKO, L.; BENCKE, G. A. (Org.). **Nosso Pampa desconhecido.** Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2016. p. 189-197.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. **Mapa da vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 22 set. 2016.
- LESSA, Barbosa. **O Sentido e o valor do Tradicionalismo.** Disponível em: <<http://www.paginadogaucha.com.br/ctg/valor.htm>>. Acesso em: 22 out. 2016.
- SANT'ANNA, D. M. Atividades produtivas. *In:* CHOMENKO, L.; BENCKE, G. A. (Org.). **Nosso Pampa desconhecido.** Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2016. p. 169-187.
- RIO GRANDE DO SUL. Fundação Zoobotânica. **RS tem 280 espécies de animais ameaçadas de extinção.** 2014. Disponível em: <http://www.fzb.rs.gov.br/conteudo/4444/?RS_tem_280_esp%C3%A9cies_de_animais_amea%C3%A7adas_de_extin%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 22 set. 2016.

VERDUM, R. Paisagem do Pampa: monotonia que se rompe no espaço e no tempo. *In*: CHOMENKO, L.; BENCKE, G. A. (Org.). **Nosso Pampa desconhecido**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2016. p. 45-51.

Site consultado:

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005.

<<http://www.millenniumassessment.org/en/Reports.html>>

Matas de Restinga da Planície Costeira do Rio Grande do Sul

Lúcia Patrícia Pereira Dorneles

Matas de restinga

A costa brasileira e sua vegetação têm sido descrita de maneira bastante diversificada por diferentes estudiosos e pesquisadores. Este aspecto é observado tanto na forma de abordagem, como na classificação da vegetação para as diferentes regiões do país. As informações sobre a flora costeira, que são encontradas na bibliografia, vão desde simples listagens de espécies, aspectos da fisionomia a descrições detalhadas das diferentes regiões do litoral.

A palavra “restinga”, frequentemente encontrada na literatura brasileira sobre ambientes costeiros, é usada tanto para designar vários tipos de depósitos litorâneos, quanto outras feições costeiras. Entre outros usos do termo “restinga”, encontra-se o emprego no sentido botânico ou ecológico, quando se refere à vegetação arbustivo-arbórea características da costa brasileira (SUGUIO; TESSLER, 1984).

As comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul são divididas em três tipos básicos: comunidades arbóreas, arbustivas e herbáceas. Dentre as comunidades arbóreas, as matas de restinga são classificadas como: 1. matas arenosas, 2. matas brejosas ou turfosas e 3. matas ciliares (WAECHTER, 1990). Essas matas de restinga, presentes em nossa região sul do estado, apresentam uma

diversidade florística e estrutural, que depende muito mais do solo do que do clima. Dessa forma, duas florestas distintas podem ocorrer lado a lado, como acontece, por exemplo, no Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Relacionados ao tipo de vegetação de cada mata de restinga, muitos animais vivem nesses locais como mamíferos, aves, répteis e uma incontável variedade de insetos.

As matas de restinga encontram-se em terrenos predominantemente arenosos, de origem marinha, fluvial, lagunar, eólica ou a combinação dessas, de idade quaternária¹¹, em solos pouco desenvolvidos. As espécies vegetais presentes nessas comunidades apresentam características que lhes permitem colonizar solos pobres em nutrientes, arenosos, encharcados ou com certa salinidade e ambientes com ventos constantes (WAECHTER, 1985; ARAUJO, 1992).

Matas de restinga arenosas no sul do Brasil

A mata arenosa também é conhecida como floresta de restinga, mata baixa de restinga, matinha litorânea, capões de dunas ou simplesmente matinha (WAECHTER, 1990). Essa formação desenvolve-se sobre solo arenoso, pobre em argila e matéria orgânica, encontra-se em elevações bem drenadas (Figura 1), sendo caracterizada principalmente pela presença de espécies xeromórficas, ou seja, espécies

¹¹ Quaternária ou quaternário: período geológico mais moderno, subdividido em duas épocas: Pleistoceno (1.800.000 anos até 10.000 anos) e o Holoceno (10.000 anos até hoje) (SUGUIO, 1992). Ainda estamos vivendo o período quaternário.

com adaptações que impedem a perda d'água, como as espécies suculentas ou esclerofilas (plantas com folhas duras).

Figura 1- Perfil da Mata Arenosa de Restinga do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil.

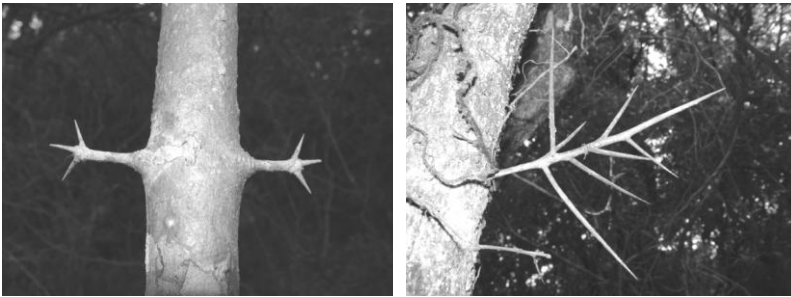


Fonte: O autor, 2002.

As árvores são de porte relativamente baixo, em geral não ultrapassando 12 metros de altura, possuem forma tortuosa, e aspecto denso, indivíduos muito ramificados, além de muitas espécies com espinhos no tronco (Figura 2), nos galhos e até nas folhas (DORNELES; WAECHTER, 2004a). O tamanho, a forma e a presença de espinhos, imprime um caráter xerofítico a essas matas, refletindo as condições dos solos arenosos e secos onde

elas se desenvolvem. Isto quer dizer que as espécies desses locais estão adaptadas de forma estrutural ou funcional para evitar a perda de água por evaporação (RIZZINI, 1992).

Figura 2- Espécies armadas de espinhos encontradas nas matas arenosas de restinga do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Foto da esquerda *Rhandia armata* (limoeiro-do-mato), foto da direita *Xylosma tweediana* (sucará).



Fonte: O autor, 2002.

Em função da fragilidade dos ecossistemas de restinga, as matas exercem um papel fundamental para a estabilização de sedimentos e a manutenção da drenagem natural, bem como para a preservação da fauna residente e migratória, que encontra nesses ambientes disponibilidades de alimento e abrigo (ARAÚJO *et al.*, 1998).

A diversidade de aves na mata de restinga da Lagoa do Peixe é bem alta, principalmente na mata ciliar, por estar próxima a um corpo d'água. São observados no interior das matas: tico-tico, cardeal, sabiá, curruiras, João-de-barro, pombão, pomba-rola, noivinha, viuvinha,

galinhola, pica-pau, gavião, tesourinha, guira-guira, coruja, e outros tantos que não conseguimos classificar¹².

Considerando os levantamentos realizados nas matas de restinga arenosa no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, a família vegetal com maior número de espécies é a Myrtaceae, que é a família do araçá, do pessegueiro-do-mato, da murta, da pitangueira, do guamirim, entre outras. Além dessas, outras espécies, são bastante adaptadas a esses ambientes, destacando-se figueiras, chá-de-bugre, espinheira, mamica-de-cadela, taleira, cocão, coronilha, limoeiro-do-mato, cancorosa, sucará, chá-de-bugre, topete-de-cardeal, branquilha, maria-preta, esporão-de-galo, tarumã, algumas cactáceas como a tuna (*Cereus*) e a palmatória (*Opuntia*), entre outras (DORNELES e WAECHTER, 2004a). A maioria dessas espécies também é encontrada nas matas arenosas da Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Verde, no município de Rio Grande.

Nas bordas das matas arenosas, podem ser observados tuco-tucos e preás. No interior da mata, é possível verificar vestígios de raposinhas e zorrilhos como pegadas, fezes ou restos de alimentos, além de morcegos frugívoros. Ainda na mata ciliar, foram vistos capivaras, ratões e nas margens do arroio, numa espécie de barranco, puderam ser observadas tocas de lontras.

² Os nomes de aves indicados aqui referem-se aos nomes vulgares das mesmas e podem variar de região a região do Estado. Gostaríamos de marcar, neste texto, a grande variedade de espécies existentes nas matas.

Muitas vezes, famílias de lontras podem ser avistadas nadando dentro do arroio, nadando e se alimentando.

Matas turfosas de restinga do sul do Brasil

As matas turfosas também são conhecidas como florestas ou matas paludosas, matas de baixada, matas brejosas, matas higrófilas, matinha palustre ou matinha pantanosa (DORNELES; WAECHTER, 2004b). Essas matas caracterizam-se por uma composição florística e estrutura muito particular, diferenciando-se das demais formações florestais, pois suas espécies são capazes de germinar e crescer em condições de saturação hídrica do solo. Essa característica leva a uma seletividade das espécies e consequente predominância de algumas delas e, por isto, essas formações apresentam baixa diversidade arbórea (MANTOVANI, 1992; WAECHTER; JARENKOW, 1998).

A ocorrência dessas matas está associada a solos orgânicos, que ficam encharcados na maior parte do ano. Em função desses fatores, são comunidades vegetais naturalmente fragmentadas, ocorrendo de forma descontínua, predominantemente nas planícies costeiras das regiões Sudeste e Sul do Brasil (WAECHTER e JARENKOW, 1998). Na porção central do litoral sul-riograndense, essas matas apresentam-se como formações insulares (em forma de ilhas), em geral contíguas às matas arenosas, como foi observado na estação ecológica do Taim (PORTO; DILLENBURG, 1986), no Parque Nacional da Lagoa do Peixe (DORNELES; WAECHTER, 2004b), no município do Capão do Leão (NEVES; BAUERMANN, 2001) e nas matas

turfosas da APA da Lagoa Verde, em frente ao bairro Parque São Pedro, no município de Rio Grande, RS.

A altura das espécies arbóreas nessas formações varia entre quatro e 18 metros, prevalecendo indivíduos com troncos finos e raízes adaptadas às condições edáficas estressantes, ou seja, o solo muito encharcado em boa parte do ano.

A diversidade dessas matas é muito baixa, em função do alagamento do solo que limita o crescimento das espécies. Nesses ecossistemas, existem palmeiras como o *Syagrus romanzoffiana*, conhecido como Jerivá e a *Geonoma schottiana* (guaricana), essa última característica da mata atlântica. A presença de gêneros como *Coussapoa* (mata-pau), *Dendropanax* (pau-de-tamanco), *Ficus* (figueiras) e *Myrcia* (pitangueira-do-mato, e cambuí) conferem um caráter de tropicalidade¹³ a essas formações.

Na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, a distribuição das matas turfosas, naturalmente descontínua, foi acentuada pela exploração imobiliária, pelas atividades agropastoris, restando poucos remanescentes ainda preservados.

No Parque Nacional da Lagoa do Peixe, a mata turfosa encontra-se imediatamente abaixo da mata arenosa, junto a um declive conhecido como recosta, onde o solo é inundado (Figura 3). A maioria das formações florestais do Parque encontra-se dentro de propriedades particulares, ficando suscetíveis à exploração por parte dos proprietários. As matas de restinga turfosa remanescentes na APA da Lagoa

¹³ Caráter de tropicalidade indica que as espécies são típicas de florestas tropicais, como por exemplo, a Mata Atlântica.

Verde, município de Rio Grande, também correm o risco de desaparecerem em função da drenagem dos banhados que mantêm as matas alagadas, e da exploração imobiliária que não prevê a preservação desses ambientes naturais.

Figura 3- Perfil da Mata Turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: O autor, 2002.

APA da Lagoa Verde

A APA¹⁴ da Lagoa Verde compreende a última área preservada dentro da zona urbana do município do Rio Grande. A APA foi criada por Lei Municipal de 2005, visando a preservação das paisagens e recursos hídricos, a conservação da biodiversidade vegetal e animal e a

¹⁴ Para uma maior compreensão do significado das siglas a diferentes denominações de áreas preservadas, veja o texto de Carla Valério L. Crivellaro, no livro *Ecos do Sul* (2015).

preservação dos ecossistemas litorâneos. Com uma área de 510 ha, a APA da Lagoa Verde abrange o sistema formado pela Lagoa Verde, Arroio Bolaxa, Arroio Senandes e o canal que liga a Lagoa Verde com o Saco da Mangueira, e reúne vários ecossistemas que formam a Restinga Litorânea (VIEIRA; RANGEL, 1988; DORNELES *et al.*, 2013), como marismas, banhados, arroios, dunas interiores e diferentes comunidades vegetais que vão desde comunidades herbáceas até florestais (Figura 4).

Nessa área de proteção, encontramos os dois tipos de matas de restinga explicados anteriormente bem como muitas espécies de animais associados às mesmas. Por se tratar de uma área com grande ação antrópica, poucas espécies animais são avistadas.

Figura 4- Perfil das matas arenosas (esquerda) e matas turfosas de restinga (direita), que se encontram na APA da Lagoa Verde, no município de Rio Grande, RS, Brasil.



Fonte: O autor, 2002.

Mata ciliar do Arroio Bolaxa

O Arroio Bolaxa, pertencente à APA Lagoa Verde, possui 5 km de extensão, nascendo de um sistema de banhados e desaguando na Lagoa Verde. O mesmo estende-

se longitudinalmente na direção nordeste-sudoeste (NE-SW), acompanhando os cordões litorâneos característicos da região. A área da mata de restinga ou floresta ribeirinha é de aproximadamente 2,7 ha, e desenvolve-se sobre areias quartzosas (Figura 5).

Figura 5- Perfil da Mata Ciliar do Arroio Bolaxa, na APA da Lagoa Verde, município de Rio Grande, RS.



Fonte: O autor, 2002.

A expressão mata ciliar relaciona-se à vegetação florestal às margens de cursos d'água. Neste sentido, o leque de abrangência do conceito de florestas ou matas ciliares é quase total, para o território brasileiro, uma vez que elas ocorrem em todos os domínios morfológicos, climáticos e fitogeográficos do país (AB'SABER, 2000).

As matas ciliares são conhecidas também como floresta ou mata de galeria, beiradeira, ripária, ribeirinha, mata de várzea, mata aluvial, entre outros (RODRIGUES, 1999). Na planície costeira do Rio Grande do Sul, principalmente na região sul, em função das condições geomorfológicas, pedológicas e climáticas, as florestas ribeirinhas são estruturalmente simplificadas e com uma baixa riqueza de espécies, apresentando características florísticas e estruturais de florestas de restinga (WAECHTER, 1990).

As matas ciliares são extremamente importantes, pois protegem as nascentes desses rios e arroios, evitam que esses sistemas hídricos sofram possíveis assoreamentos, onde o solo é instável e frágil, sendo importante na sustentação das margens dos arroios e rios e servindo como corredores ecológicos de muitas espécies florestais, os quais desempenham um papel chave para a conservação das espécies, (RODRIGUES; LEITÃO FILHO, 2001; METZGER *et al.*, 1997; DORNELES *et al.*, 2013). A generalizada degradação dessas matas vem contribuindo para intensificar a erosão dos solos, desfigurando a paisagem à beira dos cursos d'água, causando a destruição da fauna silvestre que depende desses ambientes para sobreviver.

Nessa área do Arroio Bolaxa, devido à grande diversidade de peixes, existem muitas espécies de aves que se alimentam no local como: garças (garça-branca-grande, garça-branca-pequena), joão-grande, maria-

faceira, saracura, marrecas, mergulhão, martim-pescador, frango-d'água, jaçanã, e outras.

Quanto aos répteis, mesmo que se saiba que existem diversas espécies de serpentes, são mais comuns as cruzeiras. Na mata ciliar, foi possível observar os lagartos, conhecidos como teiús, e no arroio Bolaxa existem espécies de tartarugas e cágados. Segundo alguns moradores próximos ao local, já foi visualizada a presença de jacaré-do-papo-amarelo.

Apesar da inquestionável importância ecológica desses ambientes, os ecossistemas florestais da APA da Lagoa Verde, no município do Rio Grande, estão sendo prejudicados pela ação antrópica, desde a especulação imobiliária em função da expansão do eixo Rio Grande/Cassino e a duplicação da RS 734 que atravessa o arroio Bolaxa, até a exploração das espécies nativas para uso da madeira e comércio das espécies ornamentais como orquídeas, bromélias e samambaias, e das espécies medicinais (como, por exemplo, a cancorosa-de-três-pontas).

A mata ciliar do Arroio Bolaxa é uma mata baixa, com poucos indivíduos arbóreos ultrapassando 10 metros de altura (DORNELES *et al.*, 2013). As espécies que existem na mata ciliar do Arroio Bolaxa, são as mesmas citadas em outros ecossistemas e formações vegetais costeiras do Estado do RS, destacando-se a família Myrtaceae, família do araçá, pitangueira, murta e pau-ferro. Apesar dessa mata estar sobre solo arenoso bem drenado, foram encontradas espécies características de

solos alagados, como a corticeira-do-banhado (*Erythrina cristagalli*) e o salso-chorão (*Salix humboldtiana*), refletindo a heterogeneidade ambiental desse ecossistema. Isso ocorre porque existem áreas mais baixas dentro da mata que ficam inundadas por até quatro meses no período de cheias do Arroio Bolaxa, principalmente no inverno, quando os índices de pluviosidade aumentam consideravelmente na região (SEELIGER *et al.*, 1998; DORNELES *et al.*, 2013). As figueiras também são abundantes na região, como a figueira, figueira-de-purga e o figueirão. Sobre essas árvores é possível observar uma grande diversidade de epífitas como bromélias, orquídeas, samambaias e cactáceas.

A presença de espécies armadas com espinhos (Figura 6) reflete as condições do substrato, imprimindo à mata ciliar um caráter xerófito, já descrito para as matas arenosas (DORNELES; WAECHTER, 2004a; DORNELES *et al.*, 2013).

Figura 6- Espécies armadas de espinhos encontradas na mata ciliar do Arroio Bolaxa, APA da Lagoa Verde, município do Rio Grande.



Fonte: O autor, 2002.

Foto à esquerda *Zanthoxylum fagara* (mamica-de-cadela), foto à direita *Cereus hildmannianus* (tuna).

As matas ciliares são consideradas pelo Código Florestal Federal como Áreas de Preservação Permanente (APPs), como diz a Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, artigo dois (FRANCO, 2006). Na mata ciliar do Arroio Bolaxa foi detectada a presença de espécies ameaçadas da Flora do Rio Grande do Sul (BAPTISTA; LONGUI-WAGNER, 1998) como, por exemplo, a coronilha (*Sideroxylon obtusifolium*) considerada vulnerável; e a cancorosa-de-três-pontas (*Jondina rhombifolia*) (Figura 7), considerada em perigo. Além de várias espécies frutíferas (por exemplo, araçá, pitangueira, figueiras, entre outras) que são importantes para a fauna local. Estes dados, intensificam a importância de conhecer para proteger esses patrimônios naturais na APA da Lagoa Verde.

Figura 7- Espécie medicinal em perigo, *Jondina rhombifolia* (cancorosa-de-três-pontas), encontrada na mata ciliar do Arroio Bolaxa, APA da Lagoa Verde, município do Rio Grande.



Fonte: O autor, 2002.

Referências

- AB'SABER, A. N. O suporte geocológico das florestas beiradeiras (ciliares). *In*: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação** (Eds.). Editora da USP/FAPESP, São Paulo, 2000. p. 249-269.
- ARAUJO, D. S. D. Vegetation types of Sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. *In*: SEELIGER, U. (Ed.). **Coastal plant communities of Latin America**. New York: Academic, 1992. p.337-347.
- ARAUJO, D. S. D. *et al.* Comunidades vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. *In*: ESTEVES, F. A. (Ed.). **Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1998. p.39-62.
- BAPTISTA, L. R. M.; LONGUI-WAGNER, H. M. **Lista preliminar de espécies ameaçadas da flora do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SBB – Secção Regional do Rio Grande do Sul, 1998. 16 p.
- CRIVELLARO, C. V. L. Proteção e conservação dos ecossistemas costeiros do extremo sul do Brasil. *In*: QUADRADO, Raquel *et al.* (Org.). **Ecossistemas do Sul: conhecer os ecossistemas costeiros é tri legal!!** Rio Grande: Editora FURG, 2015. p. 17-32.
- DORNELES, L. P. P.; WAECHTER, J. L. Estrutura do componente arbóreo da floresta arenosa de restinga do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul. **Hoehnea**, São Paulo, v.31, p. 61-71, 2004a.
- DORNELES, L. P. P.; WAECHTER, J. L. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 815-824, 2004b.
- DORNELES, L. P. P.; GUTIERRES, V. S.; BIANCHIN, A; TELÖKEN, F. Estrutura do componente arbóreo de uma mata ciliar da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 68, n.1, p. 37-46, 2013. (Série Botânica).
- FRANCO, J. G. O. **Direito Ambiental Matas Ciliares**. Curitiba: Editora Juruá, 2006.

- MANTOVANI, W. A vegetação sobre a restinga de Caraguatatuba, SP. *In: Congresso Nacional sobre essências nativas, 2. Anais...* São Paulo, v.4, p.139-144, 1992.
- METZGER, J. P.; BERNACCI, L. C.; GOLDENBERG, R. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments of different widths (SE Brazil). *PlantEcol*, New York, v. 133, p. 135–152, 1997.
- NEVES, P. C. P.; BAUERMANN, S. G. Feições de uma mata de restinga em Capão do Leão, Planície Costeira Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas**, São Leopoldo, n.51, p. 73-86, 2001. (Série Botânica).
- PORTO, M. L.; DILLENBURG, L. R. Fisionomia e composição florística de uma mata de Restinga da Estação Ecológica do Taim, Brasil. **Ciência e Cultura**, Campinas, v.38, n. 7, p. 1228-1236, 1986.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1992. 747 p.
- RODRIGUES, R. R. **A vegetação de Piracicaba e municípios do entorno**. Circular Técnica, IPEF, 189. São Paulo: ESALQ/USP, 1999. 20 p.
- RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.). **Matas ciliares – conservação e recuperação**. 2. ed. Fapesp. São Paulo, 2001. 320 p.
- SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. **Os ecossistemas costeiros e marinho do extremo sul do Brasil**. Rio Grande:Ecoscientia, 1998. 341p.
- SUGUIO, K. **Dicionário de geologia marinha**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1992. 171p.
- SUGUIO, K.; TESSLER, M. G. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: Origem e Nomenclatura. *In: LACERDA, L. D. et al. (Org.). Restingas: origem, estrutura e processos*. (Org.). Niterói: CEUFF, 1984. p. 15-25.
- VIEIRA, E. F.; RANGEL, S. S. **Planície costeira do Rio Grande do Sul: geografia física, vegetação e dinâmica sócio-demográfica**. Porto Alegre: Sagra, 1988. 256 p.
- WAECHTER, J. L. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS**, Porto Alegre, n. 33, p. 49-68, 1985. (Série Botânica).

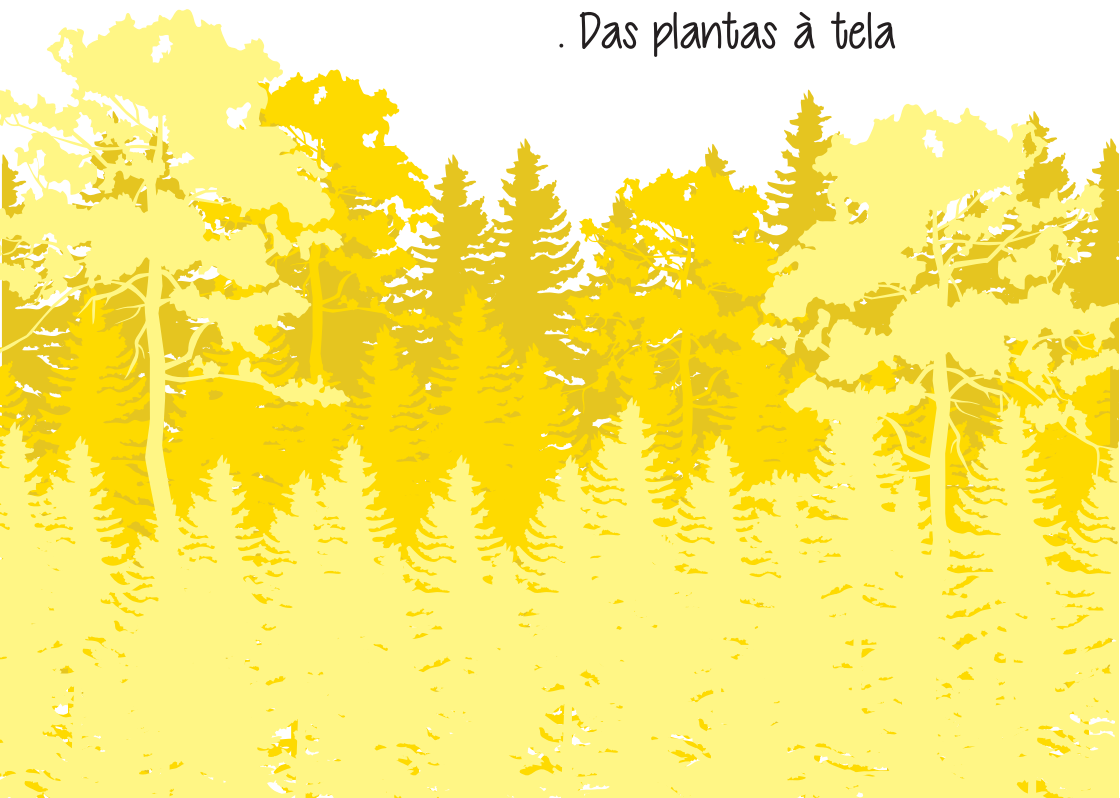
WAECHTER, J. L. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, 2. **Anais...** Águas de Lindóia, v. 3, p. 228-24, 1990.

WAECHTER, J. L.; JARENKOW, J. A. Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande do Sul. **Biotemas**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 45-69, 1998.

PARTE 3

Atividades

- . Ciência, cultura e biomas
- . Personagens e ecologia
- . Maquetes
- . Jogo dos biomas
- . Terrários e ecossistemas
- . Comunidade e ecossistema
- . Das plantas à tela





ATIVIDADE: aliando ciências e cultura no estudo dos biomas brasileiros

Ana Paula Alves

Objetivos

Estudar, de forma ativa e contextualizada os biomas brasileiros; aliar biologia e cultura na construção de campanhas publicitárias; promover o desenvolvimento do trabalho em grupo; desenvolver a pesquisa e a criatividade.

Metodologia de desenvolvimento

O professor, através de slides¹, pode trabalhar as características básicas dos biomas inicialmente. Em seguida, dividir os alunos em seis grupos, número referente aos biomas estudados, e realizar sorteio para a escolha dos seus respectivos biomas.

Dedicar tempo em sala de aula para a pesquisa no laboratório de informática ou biblioteca, quando possível, na escola. Para a pesquisa, são requisitados: turismo, curiosidades, cultura e problemas ambientais do bioma selecionado que possibilitem trazer novas informações, acrescentando àquelas que já havíamos estudado;

Para diferenciar dos trabalhos geralmente apresentados, nos quais os alunos confeccionam cartazes, e somente os leem, na maioria das vezes com o mesmo conteúdo

¹ Os slides podem ser solicitados à autora por email, disponível na seção Autores/as

que já foi discutido inúmeras vezes nas aulas, solicitar que eles elaborem uma campanha publicitária, atraindo pessoas para visitar seu bioma (abaixo sugestão de organização do trabalho entregue aos alunos);

-Cada grupo representará uma agência de publicidade responsável pelo marketing de uma campanha de Turismo Ecológico de determinado bioma.

-Os grupos poderão escolher o tipo de campanha publicitária a ser desenvolvida - comercial para TV ou rádio, outdoor ou publicidade na mídia impressa (cartaz, banner) - devendo apresentar, por escrito, o roteiro da campanha e fazer a apresentação oral para o grande grupo.

-Nome da agência / Slogan da campanha / Público-alvo / A que se destina (descrição das atrações turísticas) / Meio de divulgação / Breve descrição da campanha.

Além da campanha publicitária, os grupos do Ensino Médio (EM) também devem entregar a pesquisa realizada sobre seus respectivos biomas. No caso do Ensino Fundamental (EF), essa pesquisa é opcional.

Para apresentação dos trabalhos, dois períodos foram suficientes, não só para as apresentações, mas também para uma discussão geral sobre cada um dos trabalhos.

Observações para o professor

-pode ser realizado tanto pelo EF quanto pelo EM, variando o nível de profundidade no conteúdo;

-no caso do EM, os slides podem ser mais gerais, pois estes realizam também a pesquisa de cada bioma e eles podem ser mais detalhados para o EF se este apenas fizer a campanha e não a pesquisa;

-as turmas de EF levam mais tempo para pesquisar que o EM; caso o professor opte por essa alternativa; no caso da autora, foram necessárias três semanas; já as turmas de EM, em três ou quatro períodos, conseguem organizar a pesquisa e pensar a campanha;

-é bem importante enviar um roteiro de pesquisa para os alunos, para que estes consigam desenvolver sua pesquisa de forma mais fácil e organizada;

-como relato de experiência da atividade no EF, alguns dos seis grupos aderiram à proposta total, criaram nomes muito criativos para as suas agências e fizeram ótimas propagandas referentes aos seus biomas; um destes fez pequenos panfletos com o nome da agência, os valores dos pacotes de viagens, com um excelente *marketing* e *slogan* e fizeram toda a apresentação oral, utilizando cartazes somente com imagens; além disso, todos os representantes do grupo participaram de forma bastante representativa; já o outro grupo, optou por utilizar o *Power Point* para apresentar a proposta da sua agência, nos *slides* também demonstraram uma grande criatividade, com imagens das possibilidades de turismo e entretenimentos do seu bioma, como passeios de balão, trilhas e mergulho nas praias; também prepararam nos *slides* uma frota de ônibus e aviões da sua agência, empregando muita criatividade; a única dificuldade encontrada por alguns grupos foi somente em conseguir unir a sua campanha às informações encontradas do seu referido bioma, já que todos realizaram ambas as propostas, porém as apresentaram separadamente;

-como relato de experiência no EM, por unanimidade, todos os grupos realizaram suas apresentações em *Power Point* ou *Windows MovieMaker*; a maioria dos grupos, também usou a

distribuição de panfletos como meio de divulgação da sua campanha; um dos grupos se destacou mais, pois realizaram a pesquisa sobre seu bioma de forma muito eficiente, e conseguiram demonstrar bastante isso durante a apresentação de sua campanha; inclusive o nome desta Agência foi associado ao nome de uma espécie de pássaro da região, fato a ser considerado de grande atenção e criatividade por parte deles; outro ponto a se destacar foi a utilização de música para apresentarem suas propagandas, assim como ocorre nas publicidades utilizadas pela mídia; eles se preocuparam bastante em usar disto como recurso para atrair o público, utilizando diferentes estilos musicais de acordo com as características do seu bioma e sua proposta de entretenimento; foi bastante interessante, pois fica possível perceber a união dos interesses deles, como música, internet e computação, entrelaçados com o conhecimento adquirido durante as aulas;

A seguir, dois exemplos, um do EF e outro do EM, respectivamente:

Bioma Pantanal	
Nome da Agência	Salve a Amazônia!
Slogan da Campanha	“Faça do meio ambiente, o seu ambiente.”
Bioma Caatinga	
Nome da Agência	Pardallys Tour
Slogan da Campanha	“De um ponto a outro, do seu jeito. Aproveite já nossas promoções e explore a Caatinga com outros olhos. Viaje com a Pardallys Tour”.
É interessante destacar que os grupos, durante o processo de desenvolvimento dos trabalhos, transitaram por diversas fontes de informação, tanto relacionadas ao ensino de ciências, como à utilização de recursos tanto tecnológicos como manuais como, por exemplo, a edição de um panfleto ou um vídeo realizado no <i>Movie Maker</i> .	

ATIVIDADE: Criando personagens para trabalhar ecologia

Peterson Fernando Kepps da Silva

Objetivos:

Compreender/conhecer o clima, vegetais, animais, curiosidades e problemas dos biomas trabalhados; estimular a escrita; desenvolver a capacidade de discussão em grupo.

Metodologia de desenvolvimento

A aula se inicia com a apresentação de um personagem que, no meu caso, foi o Jimmy. Este personagem fará parte de uma série de pequenas aventuras, criadas pelo professor, que ilustrarão o conteúdo/assunto (BIOMAS) a ser desenvolvido na aula. A história/aventura será impressa para cada aluno colar no seu caderno. Após isto, os estudantes leem o material e a temática “biomas” começa a ser desenvolvida.

Observações para o professor:

Exemplo de aventura: “Jimmy, um jovem garotinho e estudante da escola Talbaté, foi, junto com a sua família, pela primeira vez, viajar pelo Rio Grande do Sul, num belo domingo de sol. Logo que estacionaram o carro na beira da estrada, avistaram um extenso campo, com cavalos pastando na vegetação rasteira. Jimmy ficou encantado com a imensidão do local e se surpreendeu com um animal que parecia um porco... Curioso, perguntou à mãe: Que bicho é esse?”

- O que vocês acham que a mãe de Jimmy respondeu?"

Reparem que a micro aventura inicia apresentando o personagem, seu nome e sua posição de estudante. Em seguida, já iniciamos o fragmento a ser discutido pelos alunos. Na aventura, buscamos contextualizar o lugar (bioma) onde o personagem está, apresentando algumas características chave e, em seguida, criamos uma indagação para a turma. Esta indagação gera discussão sobre o bioma Pampa ou Campos Sulinos, onde o javali (porco selvagem avistado por Jimmy) tornou-se uma ameaça ao equilíbrio ambiental. Pois este é um animal exótico ao ambiente, que causa prejuízos ao comer ninhada de ovos de ema, do quero-quero, ao devorar rebanhos de ovelhas e dizimar lavouras. E, para completar os danos, pode disseminar doenças (zoonoses), ao cruzar com porcos domésticos.

Alguns estudantes apresentam resistência, quando a história é de cunho mais infantil. Para tanto, o professor pode fazer um levantamento prévio de qual série de TV, filme, livro, jogos... estão sendo consumidos pelos estudantes. A partir disso, pode-se fazer um rápido levantamento na internet deste material e construir a história/aventura do personagem com as características ou similaridade ao encontrado pelo professor em suas buscas. Pode acontecer de os alunos se mostrarem indiferentes em escrever e ampliar a história do personagem. No entanto, cabe destacar que devem ser solicitados pequenos complementos, assim como a aventura também se apresenta de forma sucinta. A ideia é gerar um primeiro movimento de escrita, sem pressionar a elaboração de grandes e complexos textos. O ideal é que todas as aventuras sobre biomas apresentem um questionamento, uma pergunta no seu final.

Assim o professor poderá desencadear mais facilmente as discussões.

A aula pode ser dividida em momentos como os seguintes:

1º Distribuir a história para os estudantes colarem em seus diários;

2º Criar uma espécie de Diário dos Biomas. Os alunos trazem folhas de ofício e o professor as grampeia, em forma de caderno. A partir daí, as aventuras do personagem, devem ser ampliadas e ilustradas pelos estudantes, gerando, ao final da temática biomas, um caderno específico produzido pelos alunos;

3º Ler a história com os alunos e, a partir da pergunta/indagação do personagem, iniciar a discussão sobre o bioma a ser trabalhado;

4º Apresentar o bioma Pampa, suas características de animais, vegetais e interferência do ser humano no meio.

ATIVIDADE: Construção de maquetes no espaço escolar

Peterson Fernando Kepps da Silva

Objetivos:

Resgatar os conhecimentos aprendidos nas aulas anteriores; despertar a criatividade nos estudantes; desenvolver a capacidade de discussão e criação em grupo.

Metodologia de desenvolvimento

Elaborar atividade em grupo, na qual os estudantes têm de desenvolver a criação de uma maquete, reunindo todo o conhecimento contextualizado através da atividade anterior (Atividade anterior sobre biomas). Os alunos serão organizados em grupos de no máximo cinco componentes. Distribui-se, através de sorteio, os seguintes biomas para os grupos: Pantanal, Floresta Amazônica, Caatinga, Cerrado e Pampas. Eles devem ser orientados a caracterizar o respectivo bioma, de forma que represente sua flora e fauna nativas, além de características marcantes como aspectos de clima. Assim que finalizar a construção das maquetes, as mesmas podem ser postas em exposição ao grande grupo da escola.

Alguns materiais para a construção da maquete:

Lápis de cor; giz de cera; caneta hidrocor; tesoura; cola; isopor (ser usado como base/chão da maquete); papelão; garrafa pet; papel pardo; material para recorte... Reparem que há materiais que são disponibilizados pela escola e/ou fazem parte do material didático de alguns alunos. Já outros, são materiais recicláveis e naturais que não acarretam riscos aos estudantes como garrafa pet, papelão, pequenos galhos de árvore, folhas...

Observações para o professor:

Criar uma espécie de roteiro impresso para os alunos, expondo que: eles precisam caracterizar, representar em suas maquetes o bioma sorteado. Ilustrando os principais animais, vegetais e o clima do bioma. Não fornecer todos os materiais para a construção da maquete logo em seguida da formação dos grupos. Disponibilizar um tempo para que o grupo pense,

organize e esboce em um papel o que quer e como quer fazer. É interessante que uma aula antes, ou semana, o professor faça o sorteio dos grupos e seus biomas. Pois assim, o grupo e alunos interessados e/ou dispostos podem trazer algum material de casa. O professor pode estimular que tragam materiais.

A aula pode ser dividida em momentos como os seguintes:

1° Dividir a turma em grupos de até cinco alunos;

2° Sortear os biomas para os grupos;

3° Orientar para que as características (clima, principais animais e vegetais) do bioma a ser representado nas maquetes estejam presentes.

4° Os estudantes podem utilizar o diário sobre biomas (ler atividade anterior sobre biomas) como material de apoio.

5° Ao finalizar a confecção da maquete, os grupos devem apresentar para a turma suas produções. Devem ser orientados a explicarem, de forma sucinta, o bioma o qual caracterizaram e o que motivou a representarem o que está posto na maquete.

ATIVIDADE: Jogo dos biomas

Peterson Fernando Kepps da Silva

Objetivos:

Reafirmar os conceitos aprendidos em sala de aula; compreender as principais características de cada bioma; entender a diversidade animal e vegetal dos biomas.

Metodologia de desenvolvimento:

O jogo, intitulado de jogo dos biomas, foi confeccionado pelo autor². O professor deve dividir a turma em grupos com até cinco estudantes. Cada grupo recebe um tabuleiro, 40 cartas (com perguntas de múltipla escolha sobre os biomas brasileiros), 1 dado e 5 botões que representam os participantes do jogo. As 40 cartas/perguntas do jogo foram criadas a partir do referencial teórico utilizado na aplicação das aulas sobre biomas. Este modelo de jogo já é conhecido por boa parte dos estudantes, é um jogo tradicional de tabuleiro, onde o jogador deve girar o dado e andar o número de casas em que o mesmo caiu, e o participante só poderá avançar se acertar a pergunta sobre biomas brasileiros que está na carta e é lida pelo adversário à esquerda. Vence o jogador que chegar primeiro no fim da trilha.

Observações para o professor:

Inicialmente, a turma pode ficar ansiosa ou agitada, o que dificulta a explicação das regras do jogo. Por esse motivo, torna-se interessante disponibilizar o material para os estudantes, deixá-los uns minutos com o manual de instruções e, logo depois, iniciar a explicação para a turma sobre o jogo. Outra ideia com relação ao jogo é os estudantes confeccioná-lo, isto é, elaborarem as perguntas sobre biomas, construir as cartas e os tabuleiros.

² O jogo pode ser solicitado ao autor por email, disponível na seção Autores/as

ATIVIDADE: Trabalhando com terrários: possibilidades para a abordagem de ecossistemas na escola.

Raquel Pereira Quadrado

Objetivo:

Produzir um modelo de ecossistema terrestre a fim de observar a sua dinâmica e as relações de interdependência entre os seus componentes bióticos e abióticos.

Metodologia de Desenvolvimento

Para desenvolver esta proposta, você vai precisar dos seguintes materiais: garrafa *pet* 2 litros com a parte de cima cortada (no caso de terrários individuais, um por aluno/a) ou caixa de vidro ou garrafa de água mineral 5 litros (para montagem de um terrário da turma); tela ou tule para cobrir o terrário; elástico ou fita adesiva para prender a tela ou tule; terra preta; cascalho ou brita de tamanho pequeno; areia grossa; plantas pequenas com raízes; sementes diversas (milho, feijão, alpiste, girassol...); vasilha pequena para água (tampa de refrigerante, copo de cafezinho...); animais pequenos (insetos, tatuzinho-de-jardim, minhocas, caracóis, lesmas, aranhas...); pedras pequenas que podem servir de abrigo/refúgio para os animais.

Para a montagem, proceda da seguinte forma:

Inicialmente, coloque na caixa de vidro ou na garrafa *pet* (sem a parte de cima, cortada alta, próxima ao gargalo): o

cascalho, a areia grossa e a terra preta. Esta disposição das camadas visa produzir um modelo das camadas do solo, o que posteriormente pode ser discutido com os alunos. Recomenda-se que a camada de terra preta seja maior do que as demais, a fim de que possibilite o desenvolvimento das raízes dos vegetais e também o desenvolvimento dos animais que serão colocados no terrário.

Posicione as pedras (se for usar – elas podem servir de abrigo para alguns animais) e plante as sementes e os vegetais. Recomenda-se que seja feito o registro do tipo e número de sementes plantadas, para que se possa fazer o acompanhamento da germinação e desenvolvimento das mesmas.

Coloque a vasilha com água dentro do terrário, enterrando-a de modo que fique somente com a borda para fora.

Por último, coloque os animais (abaixo indico alguns métodos de captura para os animais).

Cubra o terrário com tule ou tela, fixando-o com o elástico ou fita adesiva. Também é possível montar a parte abiótica do terrário e, inicialmente, colocar apenas as sementes, a fim de acompanhar o processo de germinação e desenvolvimento das plantas para, só depois, colocar os animais. O importante é que se tenha clareza sobre os objetivos a serem atingidos e proceder às escolhas metodológicas, tendo esses objetivos como balizadores.

Mantenha o terrário em local arejado e iluminado.

O terrário pode ficar na sala de aula ou em outro local da escola que possibilite a observação constante por parte da turma. Uma outra alternativa é fazê-lo de forma individual e

solicitando que os alunos o mantenham em casa e tragam a cada semana, nas aulas de ciências.

Métodos de coleta dos animais:

É importante trabalhar com os estudantes como se procede para a coleta dos animais que serão colocados no terrário. Para tanto, apresento algumas sugestões. Você vai precisar de vidros transparentes com tampas furadas; sacos plásticos e de papel; peneiras; pincéis finos; caderneta para anotações e desenhos.

Dependendo do local da coleta de animais, os procedimentos serão diferenciados. Alguns exemplos de procedimentos:

Em troncos caídos, montes de folhas e madeira:

- Limpe o terreno em torno do local, deslocando os troncos, madeiras e folhas. Recolha os animais, com pinça, prendedores ou vidros, com cuidado. Coloque nos vidros transparentes, fechando-os com tampa furada, ou com tule, ou tela e elástico.

Sobre árvores:

- Estenda um pano claro no chão e sacuda os galhos sobre ele, sem arrancá-los. Colete os animais que caírem sobre o pano.

Sob cascas de árvores:

- “Espie” embaixo da casca e colete o que for visível. Retire a casca e recolha os animais com pincel ou pinça, colocando-os nos vidros.

Método de alçapão:

- Pegue frascos de boca larga e instale em buracos, de modo que a boca do frasco fique 1 cm acima do nível do solo.

Preencha com terra em volta e, no interior, coloque um algodão embebido em água com algumas gotas de vinagre. O odor do vinagre vai atrair alguns animais, que cairão na armadilha.

Coleta com saco de captura ou rede entomológica:

- Ensaque um galho de arbusto, com saco de algodão ou papel, amarrando-o com barbante. Sacuda o galho e retire o saco. O conteúdo vai para o vidro.

Recomenda-se que o professor oriente e acompanhe os alunos durante todo o processo de coleta e transporte dos animais para a aula, a fim de serem colocados no terrário.

É também recomendado que se leve os alunos ao pátio da escola, a fim de estimulá-los a observarem os locais onde encontram-se seres vivos. Pode-se pedir que desenhem ou escrevam onde encontraram cada ser vivo e como ele estava no momento da observação (imóvel, enterrado, sob pedras, deslocando-se...).

Observações para o professor:

Terrários são recipientes de vidro ou outro material, geralmente transparentes, que podem conter exemplares de plantas, pequenos animais, pedras e outros elementos, funcionando como um modelo de ecossistema terrestre em microescala. O primeiro terrário foi produzido no século XIX, pelo médico inglês Nathanael Ward, que desenvolveu um recipiente de vidro para transportar exemplares de plantas que coletava em florestas tropicais para uso em suas pesquisas (BIAGOLINI *et al*, 2010). Tendo sido utilizado inicialmente para transportar plantas de um lugar para outro, seu uso aos poucos foi se popularizando e ganhando outros sentidos. Atualmente, é utilizado tanto na jardinagem, como meio para cultivo de

pequenas plantas com fins ornamentais, quanto na escola, como recurso para abordagem e discussão de ecossistemas terrestres. É esse segundo uso dos terrários que abordarei neste texto.

Os terrários, como recurso de ensino, constituem modelos de ecossistemas terrestres que possibilitam a abordagem de conteúdos relativos ao estudo dos seres vivos e suas relações com os fatores abióticos, tais como solo, água, gases atmosféricos, temperatura, pH, minerais, entre outros. São potentes para uso em sala de aula, pois possibilitam a construção de conhecimentos de natureza conceitual, procedimental e atitudinal, uma vez que envolvem a aprendizagem de conceitos do campo das ciências – ecossistemas, fatores bióticos e abióticos, diversidade de seres vivos, ciclo da água, tipos e formação dos solos, entre outros, bem como a aprendizagem de procedimentos – construção do terrário, manuseio de materiais diversos, observação e registro de dados, etc – e de atitudes – respeito aos seres vivos, preservação do ambiente, etc. Além disso, são simples de serem produzidos, podem ser deixados na sala de aula, no laboratório da escola ou em outra dependência, ou ainda serem levados para casa pelos estudantes.

Como em qualquer outra atividade prática, durante o processo de montagem do terrário, é importante manter uma atitude questionadora, instigando o alunos a pensarem sobre o processo: O que representa a garrafa *pet* (ou o vidro)? Por que utilizar a tela ou tule para fechar? Por que estamos utilizando camadas diferentes de solo e cascalho? Qual é a importância da vasilha com água? O que se espera que aconteça com as sementes? De que os animais irão se alimentar? E as plantas? Tais problematizações possibilitam o levantamento de

hipóteses e o planejamento coletivo de possíveis caminhos a seguir no trabalho a ser desenvolvido.

A montagem do terrário oportuniza a abordagem de diversos temas e atividades, tais como: o ar e os gases que o compõem; ciclo da água; ciclos do oxigênio e do carbono; tipos de solo e suas propriedades; relações entre ar, água, solo e seres vivos; diversidade de animais do terrário (grupos a que pertencem, principais características, como vivem, como se alimentam, como se adaptam, como se relacionam...); vegetais (germinação, crescimento das plantas, absorção, transporte de água, transpiração, fotossíntese e respiração, partes da planta, diversidade...); fungos (importância, decomposição, relações com outros seres vivos...); cadeias e teias alimentares; entre outros temas possíveis.

É importante fazer o acompanhamento do terrário junto com os/as alunos/as. Para tanto, pode-se observar diariamente, durante um período determinado de tempo, registrando: possíveis variações no número de animais (nascimentos, mortes...); local de preferência dos animais (junto a pedras, no interior do solo, na água...); comportamento dos animais em relação aos outros seres e aos fatores ambientais; germinação de sementes, bem como as condições necessárias para que isso ocorra; desenvolvimento das plantas; aparecimento de fungos, etc.

Também é possível produzir fichas de observação dos animais. Sugestão de ficha:

FICHA DE OBSERVAÇÃO DOS ANIMAIS:

Nome popular:	Nº de asas:
Tipo de alimentação:	Nº de patas:
Modo de locomoção:	Outras observações:
Forma do corpo:	Grupo a que pertence:
Coloração:	Desenho:

Pode-se agrupar os animais dos terrários em função de suas características em comum e estudar os grupos taxonômicos a que pertencem, enfatizando aspectos de modos de vida, desenvolvimento e inter-relações com o meio. Por exemplo, pode-se reunir todas as fichas referentes a insetos presentes nos terrários e, a partir dos dados dessas fichas, estudar quem são os insetos, quais suas características, a que filo pertencem, seu modo de vida, entre outros aspectos.

Também pode-se produzir fichas para observação das plantas do terrário. Sugestão para produção das fichas:

FICHA DE OBSERVAÇÃO DAS PLANTAS:

Nome popular:	Nº de sementes plantadas:
Formato das folhas:	Nº de plantas que se desenvolveram:
Presença de flor:	Crescimento em relação à luz:
Presença de fruto:	

A partir da produção e acompanhamento do terrário, várias atividades podem ser desenvolvidas.

Algumas sugestões:

-Elaboração de textos baseados na montagem do terrário e na coleta dos seres vivos; elaboração de textos para cada grupo de seres vivos, levando em conta: local onde vivem, como se locomovem, como se relacionam com os demais componentes do ecossistema (bióticos e abióticos), como se alimentam, como se reproduzem e se desenvolvem, como se adaptam aos fatores ambientais; produção de um diário a partir da montagem e observação do terrário, estimulando a rotina de observações e anotações sistemáticas; produção de cartazes, mostrando as cadeias alimentares dos terrários; produção de álbuns de seres vivos, com as características de cada grupo taxonômico.

-Utilização do terrário para simular diferentes ambientes, testar hipóteses e estimular a curiosidades dos/as alunos/as. Por exemplo: pode-se fazer um terrário com solo arenoso, outro com solo argiloso e outro com solo húmífero. Depois, plantar nos diferentes tipos de solo e observar como se dá o desenvolvimento das plantas em cada um deles, como são em relação à retenção de água, etc. Dar abertura para que os/as alunos/as experimentem e proponham outras formas de montagem é importante.

-Depois de algum tempo de observação, pode-se fechar o terrário, com vidro ou tampa, de modo que se impeça a entrada e saída de gases e água, mas que continue aberto para a entrada de luz. Pode-se proceder as observações e levantamento de hipóteses com os alunos sobre o que acontecerá neste ambiente. As plantas garantirão, por algum tempo, a sobrevivência dos seres do terrário, pois através dos

processos de fotossíntese e respiração, promoverão o ciclo do gás carbônico e do oxigênio. Se o solo estiver úmido por ocasião do fechamento, o ciclo da água acontecerá, mantendo a umidade necessária.

As propostas aqui apresentadas devem ser avaliadas pelo professor, a partir dos seus objetivos de trabalho, das características dos seus alunos, da sua escola e do ambiente em que esta se localiza. Assim, destaco que não tive a pretensão de trazer “receitas” sobre como produzir e trabalhar com terrários, mas sim de apontar caminhos, possibilidades que, ao serem adaptadas e reformuladas em cada contexto educativo, poderão trazer contribuições para o entendimento da dinâmica dos ecossistemas terrestres.

Referência

BIAGOLINI, Carlos Humberto; BIAGOLINI JR., Carlos H.; CANGANI, Cristiane. **Construção de Terrário**: uma ferramenta de ensino a ser aplicada na formação de conhecimento de biologia, geografia e assuntos correlatos. Educação e Ciência. 2010. Disponível em: <<http://www.artigonal.com/ciencia-artigos/construcao-de-terrario-uma-ferramenta-de-ensino-a-ser-aplicada-na-formacao-de-conhecimento-de-biologia-geografia-e-assuntos-correlatos-3617125.html>>. Acesso em: 4 jun. 2016.

ATIVIDADE: Cada um no seu quadrado: estudando uma comunidade de um ecossistema

Maria Teresa Orlandin Nunes
Melissa Orlandin Nunes

Esta atividade³ propõe estudar as interações entre organismos encontrados em uma amostra de um determinado ecossistema, a ser delimitada conforme disponibilidade e os objetivos do professor e da turma. Nesse sentido, entende-se por comunidade os seres vivos e as relações que estabelecem entre si em um determinado local.

Objetivos

Observar uma comunidade; entender as relações existentes entre os organismos que compõem a comunidade observada; identificar as cadeias alimentares e demais relações ecológicas presentes.

Metodologia

O professor, junto com a turma, escolhe o local de estudo, podendo ser uma área nas imediações da escola ou próxima. Uma saída de campo em lugar distante também é possível, porém, a proximidade do local possibilita visitas mais

³ Esta atividade foi adaptada da atividade “Comunidades” do livro Laboratório básico polivalente de ciências para o 1º grau (BRASIL, 1978, p. 378).

constantes ao longo do experimento. O professor discute com os alunos sobre o local, os dados que serão coletados, os materiais necessários e os procedimentos a serem desenvolvidos na atividade. As áreas de estudo podem ser: gramados, terrenos baldios, pátio da escola, horta, praça, etc.

Definido o local de estudo, alguns materiais deverão ser providenciados, como: estacas, barbante, fita métrica, sacos plásticos, fracos de tamanhos diferentes, pá, pinça, planilhas para anotações e qualquer material que o professor achar necessário tanto para a delimitação do local como para a coleta de espécimes.

O primeiro passo é cercar a área a ser estudada. Não há tamanho certo, sugerimos um quadrado de 1m x 1m, podendo o mesmo abranger uma área maior, que envolva árvores e outros itens que tornarão a comunidade mais diversificada. Os alunos deverão utilizar as estacas e o barbante para delimitar a área escolhida, a qual deve ser medida e anotada, calculando-se a superfície correspondente.

A observação da comunidade poderá ser dividida em: plantas, animais, solo, sombreamento e incidência solar, bem como relações existentes entre cada item.

Plantas: observar e classificar como árvores, arbustos, ervas, gramíneas, etc.; coletar amostras; nomear espécimes conforme o possível.

Animais: observar e coletar alguns exemplares (somente o necessário para a identificação); nomear e classificar espécimes de acordo com seu papel na cadeia alimentar da comunidade.

Solo: coletar amostras e classificar (arenoso, argiloso, etc.); identificar pequenos organismos presentes nas amostras, como pequenos insetos e fungos. Pode-se aprofundar o estudo

do solo de acordo com sua porosidade e permeabilidade e como essas características permitem ou não o crescimento de determinadas espécies de plantas (interessante observar caso a área escolhida seja uma horta).

Relações na comunidade: observar, ao longo de semanas ou de um tempo determinado, quais as relações existentes entre os organismos, como interação entre si, que papel cada um tem na cadeia alimentar daquela área, etc.

Sugestões para discussão

- Que organismos foram encontrados na área estudada?
- Que condições permitem a esses organismos viver naquela área (solo, clima, intervenção humana, etc.)?
- Quais organismos são produtores?
- Quais organismos são consumidores (primários, secundários, terciários, etc.)?
- Que tipos de relações podemos estabelecer entre os organismos encontrados (predatismo, parasitismo, simbiose, etc.)?

Utilizar os organismos encontrados para exemplificar uma provável cadeia alimentar que acontece na comunidade.

Sugestões gerais

- Preparar, junto com os alunos, uma tabela dos itens a serem observados, por exemplo: vegetação – tipos, quantidade, tamanho; organismos – diversidade, quantidade de indivíduos, local onde vivem (nas árvores, no solo, na vegetação rasteira, etc.); presença de água.

- Disponibilizar livros ou acesso à internet para consulta na classificação dos organismos.

- Para melhor compreensão da estrutura da comunidade, sugerimos que o experimento seja observado ao longo de um tempo (semanas ou meses, conforme possível) para que possam ser observadas mudanças de acordo com a troca de estações.

Referência

BRASIL. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências. **Laboratório básico polivalente de ciências para o 1º grau: manual do professor**. Rio de Janeiro: FENAME/PREMEM/DEF, 1978.

ATIVIDADE: Das plantas à tela: produzindo tintas a partir de vegetais

Maria Teresa Orlandin Nunes
Melissa Orlandin Nunes

A matéria-prima para a produção de tintas pode ser encontrada em abundância na natureza. Algumas podem estar em nosso jardim (como as flores e a terra) ou na nossa cozinha: beterraba, repolho roxo, chás variados. Das plantas são obtidos pigmentos de várias partes: raiz, caule, casca, folhas, flores e frutos.

Assim, esta atividade propõe a extração de corantes a partir de diferentes vegetais.

Objetivos

Extrair corantes de diferentes espécies de vegetais; observar as diferentes colorações que podem ser obtidas de tais espécies; experimentar diferentes formas de obtenção de corantes; produzir uma pintura utilizando os corantes extraídos na atividade.

Metodologia

Selecionar os vegetais (frutos, folhas, bulbos, caules, flores) conforme a disponibilidade e a cor desejada.

Matéria prima	Cor
Casca de jabuticaba	Rosa
Casca de uva	Azul
Amora ou morango	Tons avermelhados ou violetas
Espinafre, erva-mate, folhas de beterraba e de cenoura	Verde
Beterraba	Vermelha
Cenoura	Laranja
Semente de girassol	Amarelo
Casca de cebola	Amarelo, alaranjado
Cravo-de-defunto	Amarelo
Rosa vermelha	Roxo
Brinco-de-princesa	Azulado

Os materiais necessários para a extração dos corantes envolvem: panela ou recipiente que possa ser levado ao fogo, faca, água, instrumento para amassar (socador, garfo, etc.), coador de papel ou pano, álcool, tigela, cola branca, potes ou frascos, lugar refrigerado (para armazenagem dos corantes) e

material para confecção de desenhos (pincéis, carimbos, telas, papel, etc.).

O vegetal escolhido deve ser picado, colocado em água e fervido durante 45 minutos. O corante está pronto quando a infusão, depois de fria, manchar o dedo. Caso contrário, colocar mais matéria-prima e ferver novamente. Coar a mistura usando um coador de papel ou um pano.

O corante de algumas plantas, como a semente do urucum, se dissolve em álcool. Neste caso, dispensar o fogo e apenas colocar em uma tigela e amassar bem. Misturar álcool e continuar a amassar até que solte a cor. Este procedimento pode ser usado para diversos vegetais. Coar a mistura, usando um coador de papel ou pano.

Também podem ser produzidas tintas a partir de minerais ou terra.

O trabalho com tintas naturais requer cuidados quanto à sua durabilidade e conservação. Geralmente, as tintas vegetais são sensíveis à luz e podem perder um pouco da sua cor e ficar amarronzadas. Assim, as pinturas feitas com tintas vegetais não devem ficar expostas ao sol e também pode criar fungos na própria pintura.

Já as tintas feitas de terra não desbotam, mesmo sob o sol. Também não têm problemas de conservação: não criam fungos, nem na pintura, nem na tinta. As tintas obtidas por infusão devem ser descartadas após o uso ou guardadas na geladeira por alguns dias. Para aumentar a durabilidade da tinta produzida, a mesma pode ser misturada com cola branca, também pode ser misturado alho para evitar o aparecimento de fungos. Já as tintas obtidas de infusão no álcool podem ser guardadas por tempo indeterminado.

Ao coletar materiais, dê preferência ao que já esteja caído no chão. Se for necessário colher plantas vivas, tomar cuidado de não retirar muitas plantas do mesmo local para não alterar o meio-ambiente. Cuidado: existem plantas tóxicas como espirradeira e comigo-ninguém-pode, se não conhecer a planta, deixe-a na natureza.

Com as tintas obtidas o professor pode propor aos alunos a criação de cartazes, desenhos, pinturas, carimbos, murais, etc. Essa produção poderá ser exposta na escola acompanhada de um pequeno texto, contando as técnicas utilizadas.

Sugestões para discussão

Poderá ser feita uma pesquisa de como os corantes extraídos de plantas, minerais e da terra eram utilizados na antiguidade e também de imagens. Por exemplo, pinturas feitas em paredes de cavernas na Pré-história, pinturas corporais nos povos indígenas e na cultura hindu, a maquiagem dos egípcios, etc.

-Que diferenças podem ser percebidas entre as tintas extraídas de vegetais e as artificiais?

-Pode-se pesquisar que pigmentos estão presentes nas diferentes cores extraídas (clorofila, carotenóides, antocianinas, etc.).

-Qual a origem dos corantes utilizados em: alimentos, maquiagem, roupa, tintas, etc.

Sites consultados

<http://criatividadeeciencia.blogspot.com.br/2013/03/tintas-naturais-como-fazer-professora.html> acesso em 02.11.2016

<https://educacaoeparticipacao.org.br/oficinas/extraindo-tinta-de-vegetais/> acesso em 02.11.2016

<http://www.arterecyclada.com.br/passos-a-passos/aprenda-a-fazer-tinta-com-vegetais/> acesso em 02.11.2016

<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2012/agosto/eco-d-basico-tintas-naturais#ixzz4OtAgwSTT> acesso em 02.11.2016

AUTORES / AS

Ana Paula Alves

É bióloga Licenciada pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Atualmente cursa Mestrado no Programa de Pós Graduação em Gerenciamento Costeiro também na FURG.

Attico Chassot

Foi professor na Educação Básica e professor de cursos pré-vestibulares. No ensino Superior, lecionou na PUC-RS, FAPA, UFRGS, ULBRA, UNISINOS e CUM-IPA. Pesquisou junto aos Programas de pós-graduação da UNISINOS, UNILASALLE, URI e CUM-IPA. Foi professor visitante na Aalborg Universitete na Dinamarca. É Orientador na REAMEC - Rede Amazônica Ensino de Ciência. Autor entre outros de A ciência através dos tempos (MODERNA, 1994; 28ª ed. 2015); Alfabetização científica: questões e desafios para a educação (EdUNIJUÍ, 2000; 5ªed. 2010); Educação conSciência (2003, 1ª ed. EdUNISC; 3ª ed, 2010). Para que(m) é útil o ensino? (1995; 3ªed, UNIJUÍ, 2015) A Ciência é masculina? (EdUNISINOS 2003, 8ªed, 2017); Sete escritos sobre Educação e Ciências (Cortez 2008); Memórias de um professor: hologramas desde um trem misto (Editora Unijuí, 2012) e Das disciplinas à Indisciplina (Editora Appris, 2016). Mantém um blog mestrechassot.blogspot.com sobre alfabetização científica, desenvolve muitas palestras. Mais detalhes no site www.professorchassot.pro.br.

Ioni Gonçalves Colares

É professora associada do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Graduação em

Oceanologia (FURG), Mestrado em Ciências Biológicas – Ecologia (INPA), Doutorado em Oceanografia Biológica (FURG). Atua principalmente em pesquisa na área de Ecofisiologia de macrófitas aquáticas e herbivoria em ambientes aquáticos. No Ensino, atua como docente nos Cursos de Graduação Ciências Biológicas Licenciatura e Licenciatura em Ciências EAD, sendo também Coordenadora de Gestão Pedagógica do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência) na FURG. Na Pós-Graduação, atua nos cursos de Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Mestrado e Doutorado; Especialização em Diversidade Vegetal, Especialização em Formação de Professores na Narrativa da Docência.

Jan Karel Felix Mähler Jr.

É biólogo formado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, com mestrado em Manejo de Vida Silvestre pelo Centro de Zoologia Aplicada da Universidad Nacional de Córdoba, Argentina e doutorado pelo PPG em Ecologia da UFRGS. É pesquisador do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul desde 2014. Atua nas áreas de Biologia da Conservação e Ornitologia, com ênfase em ecologia, monitoramento e conservação de aves. Tem participado da elaboração de planos de manejo, inventários de fauna, avaliações ecológicas rápidas e estudos de impacto e zoneamentos ambientais. É membro da Sociedade Brasileira de Ornitologia e do Instituto Curicaca e atua em conselhos de unidades de conservação e na Câmara Técnica de Biodiversidade do CONSEMA/RS. É revisor do periódico científico Iheringia Série Zoologia.

Joanalira Corpes Magalhães

É Doutora em Educação em Ciências, pelo PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (Associação Ampla FURG, UFRGS E UFSM). Mestre em Educação em Ciências pela UFRGS e graduada em Ciências Biológicas- Licenciatura e Bacharelado na FURG. Professora Adjunta do Instituto de Educação, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. Professora do PPG Educação em Ciências: química da vida e da saúde (FURG) e do PPG Educação (FURG). Vice-líder do Grupo de Pesquisa Sexualidade e Escola-FURG.

Lavinia Schwantes

É Doutora em Educação em Ciências pela FURG, Mestre em Educação pela UFRGS e graduada em Ciências Biológicas-Licenciatura e Bacharelado pela UFRGS. Atua como professora no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas-FURG e como pesquisadora do Grupo de Pesquisas em Educação em Ciência (PEmCie) e do Grupo Estudos em Educação, Cultura, Ambiente e Filosofia (GEECAF), ambos da FURG, junto ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências (associação ampla UFRGS/UFSM/FURG). Trabalha com as temáticas da educação científica em seus diferentes níveis de ensino.

Lúcia Patrícia Pereira Dorneles

É graduada em Licenciatura em Ciências – Habilitação Biologia (FURG -1992), Pós-graduação em Bioecologia Aquática (1994), Mestre em Ciências Biológicas – área de concentração Botânica pela Universidade Federal do Paraná (UFPR-1996), Doutora em Ciências Biológicas- área de concentração Botânica, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS-2004).

Atualmente é professora de Biologia, Seminários e Ciências na rede pública Estadual e Municipal de Rio Grande, RS. Tem experiência em pesquisa nas áreas de Biologia, com ênfase em Botânica e Ecologia Vegetal.

Luiza Chomenko

É bióloga, mestre em ecologia e doutora (PhD) em biogeografia; é pesquisadora do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Brasil. (MCN/FZB). Atua na área de ecologia, com ênfase nos temas: avaliação e gestão ambiental, avaliação e análise de impactos ambientais, planejamento ambiental, divulgação e educação ambiental, biodiversidade e desenvolvimento sustentável, biosegurança, análise e avaliação de riscos. Atua ainda como integrante e na coordenação de projetos de cooperação e integra distintos grupos de trabalho em nível nacional e internacional. É componente da mesa diretiva da Alianza de Pastizal. Foi agraciada em 2010 com o premio Futuro da Terra, promovido pela FAPERGS/Jornal do Comercio, em P. Alegre – RS.

Marco Aurélio Azevedo

É biólogo formado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Mestre e Doutor em Biologia Animal pelo PPG Biologia Animal/UFRGS e pesquisador do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul desde 2005. Tem atuado em projetos de pesquisa sobre peixes de água doce, em especial nas áreas de diversidade, história natural, dinâmica populacional, reprodução e alimentação, publicando diversos artigos científicos e de divulgação e orientando diversos alunos de iniciação científica. Participou

da elaboração de vários planos de manejo de unidades de conservação estaduais do RS e coordenou a avaliação de espécies de peixes ameaçadas de extinção no RS, em 2014. É membro do Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA/RS e do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. É editor de área de vertebrados do periódico científico Iheringia Série Zoologia.

Martin Holz

É pesquisador do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB-MCN). Biólogo (Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2001), Mestre em Botânica (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004) e Doutor em Botânica (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011). Tem experiência na área de ecologia, com ênfase em ecologia de comunidades, invasões biológicas, gradientes ambientais, biodiversidade, biogeografia e conservação. Na área de botânica tem interesse especial em taxonomia e conservação de plantas lenhosas. Possui ainda larga experiência em amostragens quantitativas em diferentes biomas e formações vegetais.

Paula Corrêa Henning

É Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). Professora Associada I da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) atuando no Instituto de Educação, no Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental e no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências. Líder do Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação, Cultura, Ambiente e Filosofia (GEECAF). Bolsista Produtividade 2 do CNPq.

Paula Regina Costa Ribeiro

É professora Titular do Instituto de Educação - FURG. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (Associação Ampla FURG/UFRGS/UFSM), Educação Ambiental e Educação da FURG. Bolsista produtividade 1C do CNPq. Coordena o Grupo de Pesquisa Sexualidade e Escola – GESE.

Peterson Fernando Kepps da Silva

É graduado em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG); Especialização em Educação com Ênfase nos Ensinos Fundamental II e Médio pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR); Mestre em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - FURG. Integra o Grupo de Pesquisa em Educação em Ciência (PemCie-FURG).

Raquel Pereira Quadrado

É doutora em Educação em Ciências, graduada em Licenciatura Ciências, habilitação Biologia. Professora adjunta do Instituto de Educação da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, professora do PPG em Educação em Ciências e do PPG em Educação da FURG, pesquisadora do Grupo de Pesquisa Sexualidade e Escola (GESE).

Shaula Maira Vicente de Sampaio

É licenciada e bacharel em Ciências Biológicas (UNICAMP), mestre e doutora em Educação (UFRGS). Professora adjunta da Universidade Federal Fluminense (UFF), atuando no curso de

licenciatura em Ciências Biológicas e no Programa de Pós-Graduação em Educação.

Sonia Maria Hefler

É professora adjunta do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado (UPF), Mestrado em Ciências Biológicas – Botânica (UFPR), Doutorado em Ciências (UFRGS). Atua principalmente em pesquisa na área de Taxonomia de fanerógamas, ecologia vegetal (plantas aquáticas) e plantas medicinais. No Ensino, atua como docente nos Cursos de Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado e Licenciatura em Ciências EAD, sendo também Coordenadora do subprojeto Biologia do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência) na FURG. Na Pós-Graduação, atua nos cursos de Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Mestrado e Doutorado; Especialização em Diversidade Vegetal, Especialização em Formação de Professores na Narrativa da Docência.



