



OS CAMPOS DO SUL

EDITORES
Valério De Patta Pillar
Omara Lange







Capa

Alecrim-do-campo
(*Vernonanthura nudiflora*),
São Vicente do Sul, RS

📷 Valério Pillar

Falsa folha de rosto

APA do Rio Ibirapuitã,
Santana do Livramento, RS

📷 Felipe Richter

REALIZAÇÃO



APOIO





OS CAMPOS DO SUL

EDITORES
Valério De Patta Pillar
Omara Lange

REDE CAMPOS SULINOS – UFRGS
PORTO ALEGRE, 2015

REALIZAÇÃO

Rede Campos Sulinos

EDITORES

Omara Lange

Valério De Patta Pillar

PLANEJAMENTO E REVISÃO

Bethânia Oliveira Azambuja

Carolina Blanco

Eduardo Vélez-Martin

Eliege Fante

Gerhard Ernest Overbeck

Grasiela Casas

Ilsi Iob Boldrini

Letícia Dadalt

Luciana Regina Podgaiski

Fernando Luiz Ferreira de Quadros

Omara Lange

Raíssa de Deus Genro

Rafael Trevisan

Rafael Machado

Rosemeri Segecin Moro

Sandra Cristina Müller

Samanta Iop

Valério De Patta Pillar

EDITORA EXECUTIVA E DE FOTOGRAFIA

Omara Lange

DESIGN

Roka Estúdio

[Raquel Castedo, Laura Haffner e Ana Paula Hentges]

ILUSTRAÇÕES

Santiago

IMPRESSÃO

Gráfica da UFRGS

Ficha catalográfica elaborada por Rosalia Pomar Camargo CRB 856/10

C198 Os Campos do Sul / Editores: Valério De Patta Pillar e Omara Lange. –
Porto Alegre : Rede Campos Sulinos – UFRGS, 2015.
192 p. : il.

ISBN 978-85-66106-50-3

1. Campos Sulinos 2. Biodiversidade

CDU 574(816) C198

As imagens e os textos deste livro são responsabilidade dos respectivos autores.

© Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons
Atribuição-Não-Comercial-Sem-Derivações 4.0 Internacional.

SUMÁRIO

PARTE 1 A IMPORTÂNCIA DOS CAMPOS

CAPÍTULO 1
**CAMPO DA PALAVRA,
DA LITERATURA, DA MÚSICA CRIOLA**
Demétrio Xavier

13

CAPÍTULO 2
**VALOR HISTÓRICO E
ECONÔMICO DA PECUÁRIA**
Cláudio Marques Ribeiro & Fernando Luiz Ferreira de Quadros

19

O CAMINHO DAS MISSÕES
Luiz Carlos Tau Golin

CAPÍTULO 3
FISIONOMIA DOS CAMPOS
Gerhard Ernst Overbeck, Ilsi Iob Boldrini,
Marta Regina Barrotto do Carmo, Élen Nunes Garcia, Rosemeri Segecin
Moro, Cassiano Eduardo Pinto, Rafael Trevisan & Ana Zannin

31

CAPÍTULO 4
BIODIVERSIDADE DOS CAMPOS
Gerhard Ernst Overbeck,
Luciana Regina Podgaiski & Sandra Cristina Müller

43

CAPÍTULO 5
BIODIVERSIDADE DE PLANTAS
Ilsi Iob Boldrini,
Gerhard Ernst Overbeck & Rafael Trevisan

51

CAPÍTULO 6
BIODIVERSIDADE DE ARTRÓPODOS
Milton de Souza Mendonça Jr., Bruna Winck,
Ronei Baldissera, William Dröse, Camila Fagundes Dias,
Murilo Zanini David, Tiago Shizen Pacheco Toma
& Luciana Regina Podgaiski

61

CAPÍTULO 7
BIODIVERSIDADE DE ANFÍBIOS
Samanta Iop, Bruna Raquel Assmann,
Tiago Gomes dos Santos & Sonia Zanini Cechin

71

CAPÍTULO 8
BIODIVERSIDADE DE RÉPTEIS
Laura Verrastro & Márcio Borges-Martins

81

CAPÍTULO 9
BIODIVERSIDADE DE AVES
Carla Suertegaray Fontana & Glayson Ariel Bencke

91

CAPÍTULO 10
BIODIVERSIDADE DE MAMÍFEROS
André Luís Luza, Gislene Lopes Gonçalves,
Alan Bolzan & Sandra Maria Hartz

101

CAPÍTULO 11
SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS
Valério De Patta Pillar,
Bianca Ott Andrade & Leticia Dadalt

115

PARTE 2

O FUTURO DOS CAMPOS

123

CAPÍTULO 12

CONVERSÃO E FRAGMENTAÇÃO

Eduardo Vélez-Martin, Carlos Hugo Rocha,
Carolina Blanco, Bethânia Oliveira Azambuja,
Heinrich Hasenack & Valério De Patta Pillar

149

CAPÍTULO 15

RECUPERAÇÃO DOS CAMPOS

Mariana de Souza Vieira & Gerhard Ernst Overbeck

133

CAPÍTULO 13

ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

Anaclara Guido & Demetrio Luis Guadagnin

155

CAPÍTULO 16

CIDADANIA E USO SUSTENTÁVEL DOS CAMPOS

Eduardo Vélez-Martin, Eliege Fante,
Graziela Dotta, Thaianne Weinert da Silva,
Carla Suertegaray Fontana & Valério De Patta Pillar

141

CAPÍTULO 14

CUIDAR E FAZER DIFERENTE

Fernando Luiz Ferreira de Quadros,
Émerson Mendes Soares, Leandro Bittencourt
de Oliveira & Cláudio Marques Ribeiro

167

CAPÍTULO 17

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA OS CAMPOS

Eduardo Vélez-Martin, Luiza Chomenko,
Marcelo Madeira & Valério De Patta Pillar

175

REFERÊNCIAS

APRESENTAÇÃO

Paisagens campestres caracterizavam originalmente vastos territórios no Sul do Brasil, no Uruguai e na Argentina, e estão na raiz cultural de boa parte dos habitantes dessa região. Entretanto, os campos já desapareceram em muitas áreas e os remanescentes correm grande risco de serem transformados em novas lavouras, pastagens cultivadas e plantações de árvores.

Nos três estados do Sul do Brasil os campos cobriam cerca de 218 mil km², mas atualmente estão reduzidos a menos de 40% de remanescentes distribuídos no bioma Pampa, no Rio Grande do Sul, e em mosaicos com as florestas da Mata Atlântica que se estendem pelas partes altas do Planalto Sul-Brasileiro do Rio Grande do Sul ao Paraná.

Este livro mostra que a perda desse patrimônio tem sido negligenciada mas que há caminhos alternativos e eficientes para sua conservação e uso sustentável.

A vegetação campestre, com alta biodiversidade, há séculos tem sido utilizada como pastagem para a produção pecuária na região Sul do Brasil. O uso pastoril dos campos preserva a vegetação nativa e é essencial para manter paisagens com muitas espécies nativas de plantas e animais. Nos campos encontramos capins flechilhas, capim-caninha, barba-de-bode, santa-fê, grama forquilha, macegas, chircas, gravatás, carquejas, marcelas, vassouras, pega-pega, e outras ervas, arbustos e árvores de muitos tipos. Também estão presentes borboletas, mariposas, formi-

gas, aranhas, cascudos, ácaros, tatus, zorrilhos, emas, quero-queros, perdizes, perdigões, corujas, gaviões, chimangos, capivaras, graxains e muitos outros animais, incluindo bovinos, equinos e ovinos domesticados, e a diversidade extraordinária e pouco conhecida de bactérias e fungos. Todos esses organismos formam uma complexa teia de relações que garantem a integridade das paisagens campestres e dos serviços ambientais.

Além da forragem para o gado, esses campos provêm serviços ambientais essenciais para o benefício de toda a sociedade. Alguns exemplos: as nascentes dos principais rios dessa região são ou já foram áreas campestres; os solos campestres contêm grandes estoques de carbono com alto valor para a mitigação de mudanças climáticas; e, as paisagens campestres atraem, emocionam, e inspiram as populações humanas, cada vez mais urbanas.

A atividade pastoril de produção pecuária nos campos nativos já foi a base da economia do Sul do Brasil, mas nas últimas décadas tem perdido terreno para outras atividades, aparentemente mais lucrativas no curto prazo. Neste livro são apresentados resultados que comprovam que é possível, com a conservação da biodiversidade típica dos campos, melhorar a produtividade da atividade pastoril. Ou seja, há excelentes perspectivas para combinar desenvolvimento econômico e social com a proteção dos campos.

O mundo inteiro exige sustentabilidade das atividades humanas. Os campos do Sul do Brasil constituem oportunidade ímpar para tal desafio na escala de milhões de hectares que ainda não foram suprimidos e de outros tantos degradados que possam ser talvez recuperados. Entretanto, é necessário obedecer limites e evitar a descaracterização de paisagens campestres inteiras, que no passado recente eram campos e hoje estão alteradas e fragmentadas. Apesar do conhecimento existente e de várias experiências práticas mostrarem que é possível produzir melhor e ao mesmo tempo conservar os campos, falta o reconhecimento desse potencial nas decisões públicas e privadas.

Essas questões são tratadas e ilustradas neste livro, que está organizado em capítulos com diferentes autorias. A primeira parte mostra aspectos históricos e culturais vinculados às paisagens campestres, a imensa biodiversidade encontrada em vários grupos de plantas e animais, e os serviços ambientais providos pelos campos. A segunda parte aborda a problemática da conversão dos campos em outros usos da terra e indica ações necessárias para sua conservação, restauração e uso sustentável, sugerindo políticas públicas e ações individuais para vencer os desafios de aliar proteção da biodiversidade e produção.

Os Campos do Sul é uma publicação da Rede Campos Sulinos, realizada com o apoio da UFRGS, e com recursos financeiros da

FAPERGS e do CNPq, através dos projetos “Biodiversidade dos campos e dos ecótonos campo-floresta no Sul do Brasil: bases ecológicas para sua conservação e uso sustentável” e “Rede de Pesquisa em Biodiversidade dos Campos Sulinos”. O primeiro foi cofinanciado pelo CNPq, FAPERGS e CAPES, através do Edital no 47/2010 – Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade – SISBIOTA. O segundo é financiado pelo CNPq através do Edital nº 35/2012 – PPBio/Geoma. Ambos projetos contaram com a participação de pesquisadores e pesquisadoras de diferentes universidades e instituições de pesquisa, vinculados à Rede Campos Sulinos.

Este livro resulta da contribuição de mais de 80 autores e autoras de capítulos, de imagens fotográficas e de ilustrações, cujos currículos estão listados ao final do livro. Contamos também com a colaboração de Eduardo Vélez, Gerhard Overbeck, Luciana Podgaiski, Samanta Iop, Bethânia Azambuja, Sandra Müller, Letícia Dadalt, Raíssa Genro, Eliege Fante, Carolina Blanco, Ilsi Boldrini, Rafael Trevisan, Rosemeri Moro e Fernando de Quadros, que em diferentes momentos participaram na organização e revisão do livro.

Agradecemos a todos pelas contribuições, e de maneira especial a Eduardo Vélez.

Valério De Patta Pillar & Omara Lange



Quiriquiri
(*Falco sparverius*)
📷 Ronai Rocha





PARTE 1

A IMPORTÂNCIA DOS CAMPOS



CAPÍTULO 1

CAMPO DA PALAVRA, DA LITERATURA, DA MÚSICA CRIOULA



Demétrio Xavier

*Yo me he criado a puro campo
Rancho, rebaño y maizal
Con noches de historias viejas
Y mañanas de cristal.*

Quanta nostalgia, quanta distinção, quantas imagens gratas e constitutivas de uma forma única de ser, subjetiva e coletiva, as que se apascentam nesse *puro campo* de Atahualpa Yupanqui; no campo que o fez e faz ser o que é, porque o criou.

Ao mesmo tempo, quão infinitas, inúmeras, as referências que aí estão em silêncio, tácitas, como aquelas “palavras de dedo nos lábios”, de Augusto Meyer (“querência, pagos, rincão...”).

Campo... A etimologia indica, primeiro, sua relação com os próprios limites: o campo do latim (e antes, parece, do indo-europeu) é espaço cercado, ou circunscrito pelo meio natural - acepção ainda viva, quer quando se arrenda um campo, quer quando se fala de uma área de atuação ou conhecimento.

Depois, o plaineiro; o espaço aberto, sem acidentes principais.

No andejar longo da palavra, campo também passa a ser a oposição à cidade; oposição mais antagônica ou mais complementar, de acordo com os pensamentos, sentires e pertenceres de cada um, de cada época, de cada grupo.

Mas - e se queremos ouvir vozes antigas, recitando a diacronia da nossa palavra – convoquemos os originários: o que pensava um guarani ao pronunciar “nhu”; o que sentia um falante do quíchua inca ao dizer “pampa”, “chakra”?

No universo simbólico do gaúcho, com seu linguajar tão carregado de quichuismos, aliás, aqui talvez seja oportuno observar que chakra parece-se mais com o significado antigo de *campus*, trançado com uma ideia de circunscrição, limite. Pampa, ao contrário (e é uma reflexão a parte, longa, por certo, a vigência e ressignificação que essa palavra tem vivido) prende-se ao conceito de planície.

Poucas palavras carregam na boca tanto sabor identitário, atávico. No nosso sul de país e de continente, talvez de forma muito particular. Perguntar-se sobre esses significados é imperativo, quando se fala em preservar o campo, proteger o campo, dar o campo a conhecer.

Infinitas referências se podem fazer a significantes correlatos e a seus significados: campeiro, campanha, campear, inundam a literatura e o falar tradicional. Em outra frente – e enquanto História afora, digladiam-se Caim lavrador e Abel pastor -, temos camponês, campônio, campesino...

Numa saborosa e perdoável licença, Yupanqui diz ter ouvido de um gaúcho algo que, na verdade, está em Lucio Victorio

Gaúcho de
Santa Maria, RS
Ronai Rocha



Mansilla: “o pampa é o céu ao contrário”. Confirmando Bioy Casares e Borges, Atahualpa referia-se ao campo (seus dois conterrâneos dizem que só letrados usam a palavra “pampa” para esse fim e ninguém ignora que o autor de Los Hermanos era leitor ávido e escritor de texto fino).

Em Mansilla, ao contrário, a bela frase se referia a salitrais e seu reflexo (e afinal, não lá estão, no Chile, as Pampas Salitreras?).

Yupanqui, nesse empréstimo, talvez buscasse expressão que desse conta do infinito da projeção ao horizonte (e quem sabe, do fundo dos campos incultos do inconsciente, não estivesse dizendo que o campo é um inferno?).

Essa metafísica do campo já deu assunto de dar água pela aba da carona. Como em Osiris Rodríguez Castillo:

*Yo soy piñon recorredor,
y me gusta mi trabajo,
cuido el campo como mío,
porque, si vamos pa´l caso:
pa´ nacer o caerse muerto,
no es ajeno ningún campo.*

Como não ser assim, em uma paisagem sempre associada ao infinito, desde as primeiras comparações de europeus com o mar?

Há mistério e divindade para muito além da descrição física desse campo e mesmo da questão de propriedade e atividades que engendra. Há vida e morte, finitude, caminho e sina; tempo, destino e povo consubstanciado com a paisagem (“o homem é terra que anda”, diziam os incas), brotando entre o pasto. Como quando aquele mesmo Yupanqui, ao fim da vida, anuncia:

*Vengo a buscar mi caballo
para adornarme con él
Mañana saldré a los campos,
quien sabe si volveré.*



Laçador,
Santa Maria, RS
📷 Ronai Rocha







CAPÍTULO 2

VALOR HISTÓRICO E ECONÔMICO DA PECUÁRIA



Cláudio Marques Ribeiro & Fernando Luiz Ferreira de Quadros

A região que veio a constituir o Rio Grande do Sul não despertou interesse econômico de espanhóis e portugueses até por volta de 1640. Até então, apenas os jesuítas espanhóis haviam se estabelecido para a cristianização de grupos indígenas, introduzindo o gado bovino e equino que acabou se espalhando naturalmente pela vasta região de campos a leste do rio Uruguai e mais tarde passou a ser explorado para o comércio do couro.

Esse território era habitado pelos índios da grande família Tupi-Guarani, localizando-se os tapes, carijós, arachanes e guaianás ao norte e nordeste e os guenoas, minuanos e charruas a oeste e ao sul. Os minuanos e os charruas foram aqueles que, através de seus hábitos e de seus objetos de uso, deram a maior contribuição para a formação do tipo humano e social posteriormente identificado como gaúcho (1).

A ESTÂNCIA JESUÍTICA

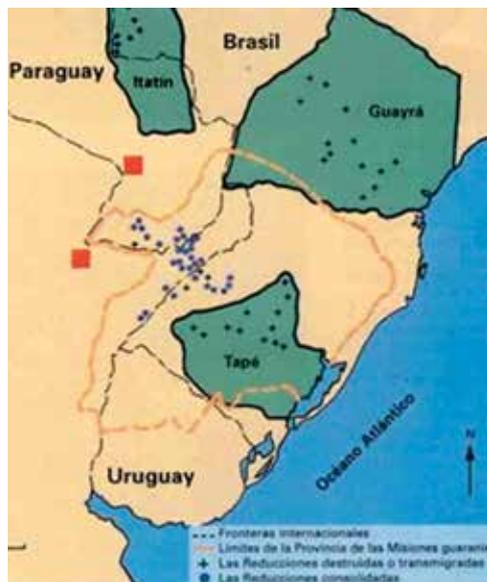
Os jesuítas espanhóis fugiram do Paraguai para o território a leste do rio Uruguai com um número significativo de índios cristianizados e com gado bovino, onde fundaram as reduções do Tapé em 1626 (2). Estabeleceram em território rio-grandense as

primeiras estâncias¹, que eram compostas por um grupo de índios, acompanhados por um padre. O gado não recebia nenhum cuidado especial, estas estâncias eram “vastos criatórios naturais, indivisos” que permitiam que as aldeias jesuíticas retirassem o seu sustento. Nas estâncias jesuíticas não havia propriamente moradas fixas e grupos humanos estáveis, exceto pequenos arranchamentos (3).

Por volta de 1640, as primeiras reduções jesuíticas foram atacadas por bandeirantes paulistas à caça de índios para escravizar, e por isso padres e índios se retiraram para a margem direita do rio Uruguai, mas deixando os animais que criavam. Assim, o gado se espalhou e se tornou selvagem, resultando em milhares de bovinos e equinos dispersos pelo território rio-grandense e uruguaio (4, 5,6). Estes animais vieram a constituir uma imensa reserva de gado que serviu de base econômica para a apropriação da terra gaúcha (7).

Com o retorno dos jesuítas à região a leste do rio Uruguai em 1682, dá-se início à construção dos **Sete Povos das Missões**. Os jesuítas espanhóis estabeleceram as estâncias de gado no oeste e sul do atual Rio Grande do Sul. Mais tarde também introduziram o gado nos campos de altitude a nordeste. Estas estâncias já tinham como objetivo a criação do gado bovino para a extração do couro para a comercialização. A carne era utilizada para consumo e subsistência, o excedente do abate era deixado para apodrecer (5, 7).

Umbu,
Bagé, RS
Ronai Rocha



A ESTÂNCIA DA SESMARIA

A ocupação portuguesa dessa região aconteceu de forma tardia em relação ao restante do Brasil, pois, pelo Tratado de Tordesilhas, o território português tinha como limite sul a cidade de Laguna, sendo que todo o **Pampa brasileiro** pertencia à **Espanha**. A descoberta das minas na zona das Gerais concentrava densas massas populacionais proporcionando o surgimento do mercado interno no Brasil, pela demanda de cavalos e muare para o transporte, como pelo consumo de charque (7,8). Surge a figura do **tropeiro** que daria grande contribuição na formação do gaúcho. O tropeiro teve extrema importância na execução da preia do gado e das mulas e na sua condução até Sorocaba, onde eram comercializadas para Minas Gerais (3).

Em 1732 a Coroa portuguesa começou a distribuir sesmarias nessa região. O sesmeiro tinha atribuição de defesa da fronteira, instável, com os territórios espanhóis. A sesmaria é uma medida agrária antiga utilizada para as superfícies de campos de criação sendo equivalente a 13.068 ha ou 150 quadras de sesmaria (9). Desta forma, foram criadas as grandes

estâncias que viriam constituir um importante componente da sociedade rio-grandense.

Essas estâncias se estabeleceram em áreas onde predominavam campos naturais propícios à atividade pastoril para a criação do gado, e sempre tendo como objetivo a defesa do território (4, 5, 6, 7, 8). Isso foi determinante na formação cultural do habitante reforçando valores como o individualismo, a desconfiança (onde o sentido de defesa é permanente), a relação com o cavalo e com a atividade pastoril, sem o cultivo da terra (2, 8). A criação de gado em um ecossistema favorável e numa situação politicamente instável acabou contribuindo para a formação deste tipo social do sul (10).

O Pampa brasileiro só foi ocupado pelos portugueses quando, por volta de 1752, se iniciou a demarcação dos limites estabelecidos pelo Tratado de Madrid, na região da Campanha. Entretanto, não foram limites definitivos, o povoamento dessa região nos setenta anos subsequentes progrediu e regrediu em função dos acertos entre as duas Coroas (11).

As estâncias das sesmarias foram a base da sociedade rio-grandense e da exploração pecuária. Uma estância que possuía uma sesmaria tinha cerca de 10.000 cabeças de gado, um capataz e 10 peões. A estância se mantinha pela venda do gado no mercado, não exigindo grandes investimentos, o custo maior era a mão-de-obra. Embora a natureza fosse favorável para a criação de gado bovino solto nos campos (o uso de cercas só aconteceu a partir de 1870), era necessário cuidar, marcar, castrar (12). A qualidade das pastagens determinava diferenças de produção entre uma região e outra. Um rebanho de 1.000 reses produzia cerca de 250 crias por ano (1), e a produção variava entre 6 e 10% do total do rebanho (9).

As estâncias iniciaram, com seu sistema de exploração pastoril, a definir a posse das áreas conflituosas do Rio Grande, a posse dos gados e a estabelecer as relações capitalistas com o assalariamento de capatazes e peões. A estância passou a ser a viga mestra da sociedade com os grandes estancieiros agrupando parentes, amigos, protegidos, mestiços, índios, e negros escravos, formavam um reduto forte (8). Ela não significava apenas exploração da atividade econômica e da unidade de produção, mas o núcleo de defesa e manifestação de riqueza e poder (1).

A ECONOMIA DO CHARQUE

A indústria do charque cresceu no Rio Grande do Sul a partir de 1780, propiciando o avanço da pecuária bovina, com a recuperação dos rebanhos e com o vínculo comercial estabelecido com as charqueadas em Pelotas. Entretanto, os inúmeros conflitos² durante todo o século XIX fizeram com que esta região se transformasse em um **acampamento de guerra** sem precedentes.

Em 1822 foi extinto o sistema de doação das sesmarias. As áreas que estavam ocupadas eram inquestionáveis e aqueles que quisessem terras, daí em diante, só poderiam fazê-lo através da ocupação de terras improdutivas. Iniciam-se, portanto, conflitos entre os estancieiros com os antigos tropeiros, com alguns soldados desmobilizados e com mestiços indígenas que se transformaram em posseiros.

As **cercas divisórias** com emprego do aramado foram utilizadas no Rio Grande do Sul a partir do fim do século XIX, o que provocou duas consequências com importante impacto econômico e social (5). A primeira foi que a pecuária ganhou impulso especial, após 1870, e com a paulatina introdução de cercas divisórias houve a melhoria do manejo e a simplificação das tarefas campeiras. A segunda consequência da simplificação das lides da pecuária foi a menor necessidade de mão-de-obra, abrindo-se possibilidades de mudanças técnicas no processo produtivo (11).

A estância passa a se transformar gradativamente em fazenda ou em **estância capitalista**. Porém, cabe ressaltar a enorme importância que esta herança cultural, econômica e social teve, e tem, na conduta dos estancieiros e nos seus sucessores bem como nos peões e agregados.

A MODERNIZAÇÃO CAPITALISTA

A fixação do estancieiro na cidade aconteceu gradualmente sendo o seu tempo vivido na área rural cada vez menor, afastando-se também das lides campeiras. Foi uma mudança em que a estância tornava-se, gradativamente, fazenda (13).

As estâncias continuaram a se especializar aprimorando as raças e comercializando o gado em pé. A instalação dos **frigoríficos multinacionais** ocorreu por volta de 1917, quando compraram as charqueadas e as transformaram para a atividade frigorífica. Seu impacto nos aspectos produtivos aconteceu através da introdução de reprodutores de raças europeias e do maior cuidado com a saúde dos animais, inclusive com o surgimento dos primeiros banheiros carrapaticidas (12).

A I Guerra Mundial gerou grande demanda pelos produtos da pecuária rio-grandense, ativando as exportações e melhorando os preços. O maior valor do gado constituiu-se em um estímulo para que houvesse um período de melhorias e investimentos, impulsionando novos métodos de criação e incrementando as mudanças produtivas da estância (7).

O Rio Grande do Sul no período **pós-Guerra**, além de ser destaque na criação bovina, tinha as maiores populações bovina e ovina do país com cerca de 8 milhões de bovinos (25% do rebanho total) e 4 milhões de ovinos (58% do rebanho total). Os ovinos possibilitaram também que o Estado fosse o maior produtor de lã do país (97% do total), a maior parte oriunda da região da Campanha (4).

A partir dos anos 1960 podemos distinguir **pecuária tradicional** (a maioria dos produtores) e **pecuária empresarial** (um grupo pequeno de produtores que se modernizou). A diferença está na racionalidade da gestão e nos tempos dos ciclos produtivos. A pecuária tradicional, com médias na idade de abate de 4,5 anos, é definida como de ciclo longo, enquanto a pecuária empresarial tem ciclos que variam entre 16 e 24 meses (ciclo curto).

Nas últimas décadas a produção primária rio-grandense teve um rápido crescimento devido basicamente às lavouras e principalmente ao cultivo da soja. Isto acentuou mais as diferenças regionais no Estado com uma modificação das formas produtivas e nas atividades, especialmente na região do Planalto Médio, onde a agricultura se estabeleceu e cresceu em área e produtividade. O processo de modernização da agricultura proporcionou um aumento da renda agrícola, a partir do crédito subsidiado, mas também provocando fortes impactos ambientais e sociais (14).

OS DIFERENTES TIPOS DE PECUARISTAS

Atualmente a maior parte dos bovinocultores de corte do Rio Grande do Sul tem o perfil de **pecuarista tradicional**, não havendo muitos avanços nas tecnologias de produção e nas relações comerciais. A pecuária é praticada mais por motivos de tradição (26%), satisfação (25%) e por segurança (14%) do que pela busca do lucro (apenas 8%) (15). Grande parte da bovinocultura de corte não se modernizou, mantendo formas produtivas e de comercialização semelhantes ao passado. Apenas 15% dos produtores praticam a atividade de forma empresarial. Os demais (utilizando mão-de-obra contratada ou familiar) desenvolvem formas produtivas tradicionais. Estas formas produtivas são dirigidas por processos decisórios que levam em consideração outros valores, expectativas e ambições, como a segurança, estabilidade, tradição e satisfação pessoal e não, necessariamente, a busca de rentabilidade econômica.

A estância, a bovinocultura de corte e o ambiente acabaram forjando um tipo diferenciado de agricultor familiar: os **pecuaristas familiares**, pecuaristas de gado de corte, com áreas de até 300 ha que utilizam, predominantemente, mão-de-obra da família. Apesar da transformação das estâncias das sesmarias em estâncias menores, onde a produção em larga escala não é mais possível, a bovinocultura de corte permaneceu como a atividade principal. Diminuiu, e em alguns casos não há mais a utilização de mão-de-obra assalariada, mas não se modificou a atividade principal. Apesar da bovinocultura de corte ser considerada uma atividade que exige áreas maiores ou a intensificação da atividade, os pecuaristas familiares permaneceram criando extensivamente em pequenas áreas.

A história do Pampa brasileiro teve, e permanece tendo, uma relação umbilical com o ambiente e com a natureza, em especial

com os campos nativos. A evolução da vegetação campestre esteve historicamente ligada à sua utilização por herbívoros. A partir da colonização europeia, esse processo foi moldado novamente pela introdução dos bovinos, equinos e ovinos, a partir do seu manejo pelas sociedades humanas que aqui se constituíram. Essa vocação econômica de produção pecuária sobre a vegetação campestre é um legado da natureza e da história dos homens nessa região e precisa de instrumentos sócio-econômico-políticos para ser preservada como um patrimônio da natureza para a humanidade.

NOTAS

1. Estância é o lugar onde se fica, onde se estabelece por algum tempo, morada. Trata-se de um termo castelhano que significa “terras com criação de gado vacum e cavalari” (3).
2. O ciclo de Guerras no século XIX demonstra a constante instabilidade e as necessidades de esforços de guerra que os estancieros e seus comandados tinham que despender, além das grandes perdas daí decorrentes que impediam o crescimento e a melhoria dos processos produtivos na pecuária bovina.
1811–1814: forças portuguesas invadem a Banda Oriental
1816: Artigas organiza a resistência contra os portugueses
1820–1821: Artigas é derrotado, recomeça a resistência no Uruguai
1828: Independência do Uruguai
1835–1845: Revolução Farroupilha
1848–1851: Guerra Grande quando o Brasil apoia os caudilhos e intervém no Uruguai
1851–1852: Guerra com a Argentina derrotando Rosas
1864–1870: Guerra do Paraguai
1893–1895: Revolução Federalista



Fazenda Seival,
Caçapava do Sul, RS
© Ronai Rocha

Mappa q̄ demonstra o
Caminho q̄ fizem as Troppas de
S.M.P. e S.M.C. todo o Terreno co-
nhecido da Colonia athe as Missões,
e o Caminho q̄ se mandou abrir das
Missões pella Vacaria.

De Monte Video athe a Chuim da
55. Legoas poco mais o menos, he Caminho
Carreteiro, e com Estancias.

De Chuim ao Rio Gr.^{de} 40. Legoas caminho
Carreteiro cheio de Estancias, e Tambem se pode
navegar por dentro da Lagoa de Merim a mes-
ma Covação. De Rio Gr.^{de} ao Pato do

28. Jacuý 90. Legoas poco mais o
menos cam. Carreteiro com
Estancias e Tambem navega-
vel pela Lagoa do Rio
Grande.

29. S. Tomé.
S. Fran.^{co} de Borja

30. Rio Yacui guacu



Caminho novamte aberto p. la U

Arquivos Estadais
Rio Grande

O CAMINHO DAS MISSÕES

LUIZ CARLOS TAU GOLIN

No período colonial, a Estrada das Missões era uma via geral, com traçado sul-norte, que cortava os domínios da Banda Oriental do rio Uruguai, território dominado pela Província Jesuítica do Paraguai, onde existiam sete de suas trinta cidades, adstritas por povoados, estâncias, capelas, ervais e propriedades coletivas dos indígenas no atual Rio Grande do Sul. A ela se conectavam todos os demais caminhos.

Seus fluxos estabeleciam conexões com o Rio da Prata, Rio Pardo, as Vacarias dos Pinheirais (ou Pinhais) e, por diversas ramificações, com os Povos da margem leste do rio Uruguai. Em seu dorso principal percorria os planos genericamente mais elevados dos territórios, entre nascentes. Nos pontos de travessias de rios e arroios, denominados de passos, preferencialmente onde as águas nivelavam e tinham pouca correnteza, os missionários mantinham balsas, canoas ou utilizavam pelotas (embarcações de couro vacum). No fundamental, pela Estrada das Missões transitavam tropas de animais (vacas, bois, touros, cavalhadas, ovelhas, mulas e burros), muares de carga e carretas destinados ao transporte de charque, erva-mate, couros, sebo, madeiras etc. Dela também ramificavam caminhos para os rios navegáveis, onde mantinham embarcações de baixo calado, propulsionadas à vela e remo.

No atual Rio Grande do Sul, a Estrada das Missões tinha o seu ponto inicial predominante no Aceguá. A ele se conectava um sistema de vias com origem na costa do Rio da Prata, na região do Delta del Tigre, foz do Santa Luzia, então chamada de Canelones. Deste local bifurcavam quatro estradas. Uma seguia para a Colônia do Sacramento e Arraial de Veras. A segunda se dirigia para Montevidéu, Maldonado e Castillos, na margem sul da laguna Negra, cartografada também como laguna dos Defuntos. Fazia parte do Caminho do Litoral, integrado às capitânicas do Brasil meridional. A terceira avançava às nascentes do Santa Luzia, no departamento de Lavalleja, prosseguia pelo então Cerro dos Reys (Cuchilla Grande) e, depois, também, a Castillos. A quarta rumava para o norte, deixando à direita a Cuchilla Grande, de topografia elevada, até às cabeceiras do Rio Negro, no Aceguá.

Nesta rede, Castillos era outro local privilegiado, de conexão com os demais locais. De suas coordenadas, mais uma estrada cortava para o oeste, para logo bifurcar em dois prolongamentos: um, contornando a laguna Negra, deixando-a a direita e atingindo o forte de San Miguel, na margem do arroio homônimo (manancial demarcador da fronteira Brasil – Uruguai), com sua foz na lagoa Mirim, onde existia um porto, cujas embarcações poderiam singrar nos seus afluentes navegáveis, penetrar no canal São Gonçalo, chegar a lagoa dos Patos, com conexões ao Guaíba, Jacuí e seus rios, além de sair ao Atlântico, pela barra do Rio Grande. Do San Miguel, por terra o caminho também ligava-se ao Chuí e o Caminho do Litoral. O outro prolongamento, cortando os departamentos de Rocha, Lavalleja e Flórida, conectava-se em Durazno a estrada Delta del Tigre / Canelones / Aceguá.

Do San Miguel, a cavalo, também se podia contornar pelo sul da lagoa Mirim, baldear o Cebollati e ir ao passo do Chileno, no rio Negro. Então, ligava-se com Canelones, Aceguá, além de rumar para as passagens do rio Uruguai para Corrientes e Santa Fé (Argentina).

Ao Aceguá também chegava o caminho que iniciava na vila de Rio Grande, atravessava o canal São Gonçalo, acompanhava a margem meridional do rio Piratini e seguia até aquele ponto, nas nascentes do Rio Negro.

Dessa forma, no Aceguá, na fronteira Brasil-Uruguai, a Estrada das Missões (também denominada Estrada dos Índios) constituía-se no acesso principal aos Sete Povos, ao mesmo tempo que figurava como a artéria principal de uma malha com diversas ligações. Seu percurso pela topografia mais elevada, entre nascentes ou rios e arroios com passos organizados e com suportes aos viajantes, possibilitavam vencer a jornada. Por ela e suas ramificações, em distâncias mais ou menos regular de 60 quilômetros, existiam as sedes das estâncias, algumas com características de povoados, com lavouras e pastoreio organizados, rancherios e postos de controle nas invernadas. Essas unidades eram pontuadas por capelas adornadas de estátuas de madeiras talhadas pelos próprios missionários.

Caminho das Missões
Fonte: Miguel de Blasco,
Acervo do Ministério
da Educação, Cultura
e Esporte, Espanha

Já na fronteira, a mais importante era a sede da grande estância de Santa Tecla (atual município de Bagé), com povoado (rancherio), capela, produção de cerâmica e uma milícia formada para proteger os limites missioneiros e combater, em especial, os gaudérios/gaúchos que iam roubar-lhes gados, mulheres e crianças.

De Santa Tecla, a estrada prosseguia até a Boca do Monte (atual Santa Maria), onde ramificava um caminho para o leste, ao Passo do Jacuí e Rio Pardo, conectando as estâncias, ervais e capelas da bacia do Jacuí e cabeceiras do Camaquã. Do mesmo local, outro caminho prosseguia para o oeste, pela margem sul do Ibicuí até Cacequi, onde atravessava para a costa norte, em direção à grande estância de Santiago, seguia às nascentes do Bororé e ao Povo de São Borja.

Da conexão destes dois ramais na Boca do Monte, a Estrada das Missões prosseguia para o norte pelo perau de subida até o posto de São Martinho, passando da topografia da Pampa/Campanha para o Planalto. A seguir atravessava a estância de Tupanciretã, continuando pelas nascentes do Toropi, Jaguari e Piratinim, chegando à cidade de São Miguel Arcanjo. Deste Povo ramificava aos outros seis.

Das cabeceiras do Piratinim, saía uma via pela direita da Estrada das Missões, rumando para o nordeste, entre os afluentes dos rios Uruguai e Jacuí, até Vacaria e os Campos de Cima da Serra. Por esta razão, ficou conhecida como Caminho do Meio. Em seu traçado, nas nascentes do Jacuí, bifurcava outro itinerário para oeste, rumo a Santo Ângelo, pelos nascedouros ou afluentes do norte do rio Ijuí.

Antes do sistema missioneiro transformar a Estrada em principal artéria nos séculos XVII e XVIII, ela já era usada como caminho ancestralmente pelos indígenas. A sua ramificação à Vacaria era negociada com os Kaingang, etnia Jê que dominava o Planalto, além dos Xokleng. Sobre o dorso da Estrada das Missões, em 1755-1756, na Guerra Guaranítica (1753-1756), com alguns reparos, os exércitos coligados de Portugal e Espanha conseguiram trafegar o seu poderoso trem de guerra, com canhões e dezenas de carretas.

Historicamente, sobre quase toda a malha dos caminhos indígenas estão as rodovias contemporâneas.





Serra do Caverá, RS
📷 Ronai Rocha





Andropogon lateralis
Sérgio Bordignon



CAPÍTULO 3

FISIONOMIA DOS CAMPOS



Gerhard Ernst Overbeck, Ilsi Iob Boldrini, Marta Regina Barrotto do Carmo, Élen Nunes Garcia, Rosemeri Segecin Moro, Cassiano Eduardo Pinto, Rafael Trevisan & Ana Zannin

ECOSSISTEMAS CAMPESTRES NO BRASIL

O Brasil é conhecido, no mundo inteiro, por suas extensas áreas de florestas tropicais (Floresta Amazônica, Mata Atlântica) e pela alta biodiversidade destes ecossistemas, porém temos muito mais do que florestas. A cobertura vegetal natural do país também é constituída por formações vegetais abertas, que incluem: o Cerrado com diversas fisionomias de savana, desde o campo limpo até o Cerradão no bioma Cerrado; os Campos de Altitude, no bioma Mata Atlântica; os campos e savanas úmidos do Pantanal; e os Campos Sulinos, ecossistemas campestres da região Sul do Brasil. Estas diferentes vegetações campestres são caracterizadas por alta riqueza de plantas e animais e belezas cênicas únicas.

Apesar do crescimento das atividades de pesquisa sobre os Campos Sulinos e do melhor entendimento de sua composição e ecologia, os campos ainda são pouco considerados quanto à importância da sua biodiversidade e à sua conservação. É importante ressaltar que a vegetação campestre nativa difere profundamente de pastagens cultivadas, que geralmente são formadas por espécies exóticas e que resultam da eliminação

da vegetação original. Neste livro, e em especial neste capítulo, trataremos da vegetação campestre constituída por espécies nativas, ou seja, dos **campos naturais**.

CAMPOS SULINOS

O termo Campos Sulinos é utilizado para denominar as regiões campestres nos três estados da região Sul do Brasil, Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e Paraná (PR).

Apesar de ocupar menos de 7% da superfície terrestre do Brasil, essa região é bastante heterogênea, tanto em suas condições climáticas e de solo, quanto em relação às suas fisionomias vegetais, e a contribuição da vegetação campestre em termos de área.

A diversidade dos campos é evidenciada quando consideramos que os Campos Sulinos fazem parte de dois biomas diferentes: Campos da metade sul e oeste do RS, com a paisagem dominada pela vegetação campestre e inseridos no **bioma Pampa**; vegetação campestre do Planalto Sul-Brasileiro, na porção norte do RS e nos estados de Santa Catarina (SC) e Paraná (PR), que faz parte do **bioma Mata Atlântica**.

Santo Antônio
das Missões, RS
Bianca Andrade

Os campos do bioma Pampa estendem-se ao sul e a oeste pela República Oriental do Uruguai e províncias argentinas de Corrientes, Entre Rios, Santa Fé, Córdoba, Buenos Aires e La Pampa. A região inteira, desde Bahia Blanca na Argentina até Porto Alegre, é denominada *Pastizales del Rio de La Plata*, com 760.000 km² de extensão. O bioma Pampa brasileiro é a porção mais ao norte desta grande região campestre. No bioma Pampa também ocorrem formações florestais, mas elas não dominam a paisagem.

A vegetação campestre na metade norte do Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Paraná está situada na parte sul do bioma Mata Atlântica e compõe mosaicos com a Floresta com Araucária, em altitudes entre 700 e 1.300 metros (até mais de 1.800 metros nos locais mais altos). Ao norte da região dos

Campos Sulinos, no estado de Paraná, os campos encontram-se com a vegetação de savana do bioma Cerrado.

O limite entre os biomas Pampa e Mata Atlântica, aproximadamente ao longo do paralelo 30° de latitude Sul, é demarcado pelas diferenças climáticas e pela origem e composição diversificada das floras. Muitas espécies de plantas mais tropicais têm aí o seu limite sul, enquanto que outras espécies mais temperadas o seu limite norte de distribuição. Existe uma clara distinção florística entre os campos do bioma Pampa, no sul do RS, e os campos do bioma Mata Atlântica. Mas um grande número de plantas, incluindo algumas das mais abundantes, ocorre em ambos os biomas, o que justifica o emprego do termo **Campos Sulinos** para a região como um todo.

Espécies adaptadas às condições extremas em afloramento rochoso nos campos
📷 Valério Pillar



CAMPOS SULINOS: CAMPOS, SAVANA OU ESTEPE?

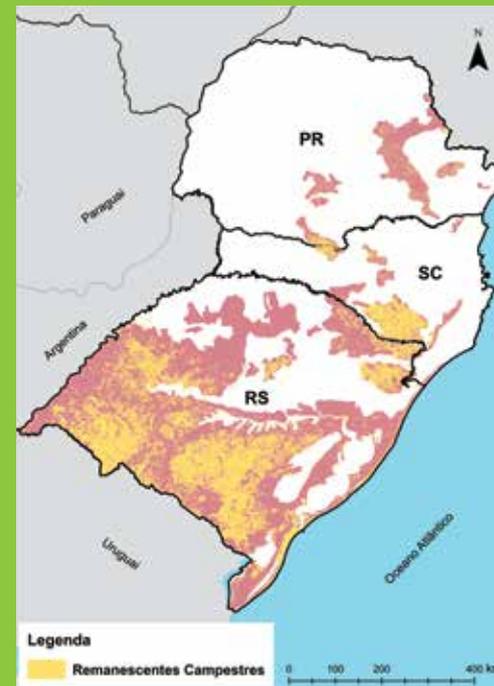
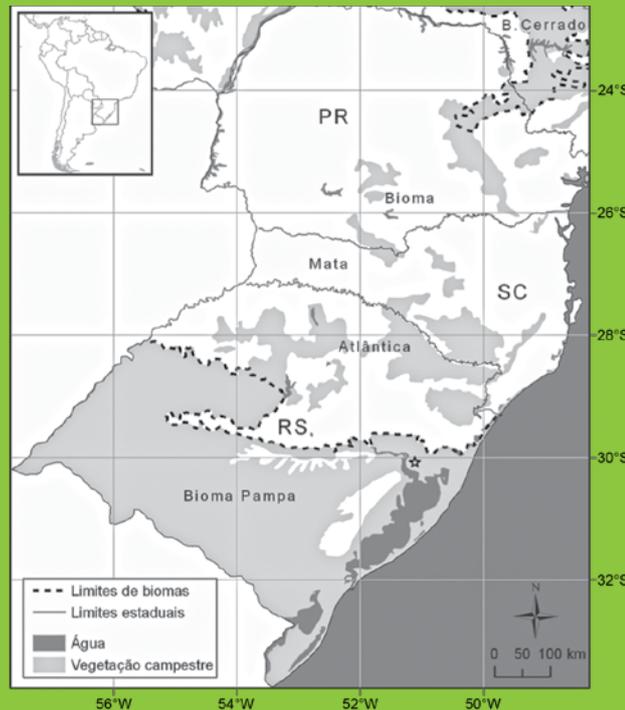
O termo Estepe é utilizado pelo IBGE para a vegetação campestre do Sul do Brasil, com exceção de uma pequena região no oeste do Rio Grande do Sul, o Parque do Espinilho e arredores que é denominada de Savana Estépica. No entanto, o termo não é apropriado, visto que sua utilização não corresponde ao seu uso internacional. O termo Estepe, na literatura ecológica, é empregado para campos sob clima temperado semiárido, onde a baixa precipitação durante a estação quente impede o crescimento de vegetação florestal – o que não é o caso no Sul do Brasil. Por outro lado, o termo Savana também não descreve os Campos Sulinos de forma correta, pois é comumente utilizado para a vegetação

em que coexistem estratos lenhoso e herbáceo distintos, sob clima tropical e com precipitação fortemente sazonal (como no caso do Cerrado), o que também não é o caso na região Sul. Na expressão Savana Estépica foram combinados dois termos utilizados para tipos de vegetação muito distintas, o que gera mais confusão ainda. Assim, sugerimos que para a região aqui tratada seja utilizado o termo **Campos Sulinos**, que também corresponde à terminologia utilizada para a grande região dos *Pastizales del Rio de La Plata*, onde os nossos Campos Sulinos são incluídos nos *Campos del Norte*, já que constituem a parte mais ao norte desta grande região de vegetação campestre.

Vegetação campestre no Sul do Brasil: os Campos Sulinos incluem áreas no bioma Pampa e no bioma Mata Atlântica (classificação de biomas segundo IBGE).

PR: Paraná
SC: Santa Catarina
RS: Rio Grande do Sul

Fonte: Laboratório de Geoprocessamento / UFRGS.



FATORES QUE DETERMINAM A FISIONOMIA DOS CAMPOS SULINOS

A aparência geral dos campos, sua fisionomia, é determinada pela estrutura da vegetação, mais especificamente pelo grau de cobertura e pela altura do estrato herbáceo e pela presença ou ausência de espécies lenhosas na matriz herbácea. Na maioria dos ecossistemas campestres do mundo, são principalmente as gramíneas que definem a estrutura do estrato herbáceo, mesmo quando ocorre uma alta riqueza de espécies de outros grupos. Há fisionomias muito distintas de campo, o que nos leva a perguntar quais são, afinal de contas, os fatores que determinam as diferenças entre as **fisionomias campestres**.

Podemos distinguir três grupos principais de fatores: fatores climáticos; fatores de solo e relevo; fatores relacionados ao manejo.

A INFLUÊNCIA DO CLIMA, SOLO E RELEVO

O clima na região dos Campos Sulinos é subtropical úmido, ou seja, tem verões quentes, mas não apresenta uma estação seca pronunciada. Os verões são mais frios no Planalto, no norte do RS, em SC e no PR, com a temperatura média anual em torno de 16 a 22°. No bioma Pampa, a amplitude térmica anual é maior, e os valores de precipitação diminuem em direção ao sul e interior do continente, com valores em torno de 1.300 mm, e curtos períodos de seca no verão. A precipitação é maior na região da borda leste do Planalto, com 1.500 a 2.000 mm anuais, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

As diferenças climáticas na região dos Campos Sulinos como um todo são bem claras e influenciam a composição das espécies nos campos. Chama-nos atenção o aumento das gramíneas com rota fotossintética C₃, em direção ao sul, na medida que o clima torna-se mais temperado. No sentido leste a oeste, há redução da precipitação média e aumento dos períodos mais secos no verão, que causam a maior participação das espécies adaptadas às condições de seca. No entanto, os fatores climáticos não agem isolados e sim em conjunto com os fatores de solo; os últimos

podem influenciar claramente a vegetação campestre na escala regional, e às vezes mascaram os efeitos da variação climática.

Os solos mais rasos condicionam a menor capacidade de armazenamento de água e proporcionam condições hídricas extremas para as plantas, principalmente no verão. O tipo de substrato também é importante. Os solos arenosos, por exemplo, são caracterizados pela baixa retenção de água, o que também pode criar condições de estresse para as plantas. Em condições de seca, o crescimento das plantas pode ser mais lento, e muitas espécies apresentam adaptações para evitar a perda de água, como folhas reduzidas ou presença de pilosidade. Por outro lado, quando a drenagem é impedida, as plantas enfrentam o estresse oposto, o excesso de água. Nestas situações, os campos geralmente são dominados por espécies das famílias ciperáceas ou xiridáceas, ou por gramíneas adaptadas a essas condições, como a grama-boiadeira (*Luziola peruviana*), que é aparentada ao arroz.

Em quase todas as fisionomias campestres podemos encontrar tanto áreas com muito alta quanto áreas com baixíssima disponibilidade de água, em função do relevo, da profundidade do solo ou da constituição do solo. Os afloramentos rochosos e as turfeiras são tipos de ambiente extremo presentes nas paisagens campestres. Nos afloramentos rochosos, encontramos espécies de cactos, bromélias e orquídeas. Nas turfeiras, ocorrem briófitas, especialmente os esfagnos, e ciperáceas. Também ocorrem espécies de plantas carnívoras, que são plantas indicadoras da baixa disponibilidade de nutrientes.

HISTÓRICO E EFEITOS DO MANEJO

O clima, solo e relevo influenciam a distribuição das espécies numa escala regional, mas o manejo é fundamental para definir as diferentes fisionomias campestres locais. A vegetação campestre, nas zonas tropicais e subtropicais, evoluiu sob a influência do fogo e do pastejo e pisoteio dos herbívoros. Devido à coevolução com estes fatores, as plantas campestres podem ser consideradas adaptadas a estes **distúrbios** e desenvolveram estruturas que permitem que elas resistam ao fogo ou ao pastejo, ou que consigam regenerar as suas populações rapidamente.

Como exemplo de estruturas de escape à predação, temos as folhas cortantes e silicosas de gramíneas cespitosas como a macega-estaladeira (*Saccharum angustifolium*), os meristemas protegidos no nível do solo no capim-caninha (*Andropogon lateralis*), o desenvolvimento de rizomas (caule subterrâneo) no capim-forquilha (*Paspalum notatum*) e os estolões em várias espécies de *Axonopus*. Especialmente as gramíneas rasteiras (rizomatosas ou estoloníferas) conseguem recuperar a sua biomassa foliar rapidamente após ser removida pelo animal e podem se manter mesmo sob condições de uma alta intensidade de pastejo.

O fogo é outro fator de distúrbio que influencia na diversidade desta formação vegetacional, especialmente no norte do Rio Grande do Sul, onde é tradicionalmente utilizado como prática de manejo. Gemas protegidas no nível do solo ou na base das touceiras no caso das gramíneas, ou ainda presença de estruturas subterrâneas, como os rizomas, os xilopódios, comuns nas leguminosas, e os bulbos das iridáceas e amarilidáceas permitem a rápida regeneração da vegetação após uma queimada. Em muitas espécies, o próprio fogo também estimula o florescimento e a produção de sementes das plantas.

Desta forma, processos ecológicos como pastejo e fogo podem ser considerados indispensáveis para a manutenção dos campos e da sua biodiversidade, e o próprio manejo dos campos possui um papel importante em determinar a fisionomia vegetal. Quando a pressão de pastejo é mais intensa, a vegetação é composta apenas pelo estrato rasteiro e baixo, e dominada pelas gramíneas **rizomatosas** ou **estoloníferas**. À medida que a pressão de pastejo diminui, a vegetação fica mais heterogênea e há o desenvolvimento de dois estratos, um rasteiro dominado por espécies rizomatosas, como o capim-forquilha (*Paspalum notatum*) e um mais alto, com gramíneas entouceiradas (cespitosas) e arbustos.

Na ausência do pastejo, as gramíneas cespitosas, como o capim-caninha (*Andropogon lateralis*), dominam e, praticamente, não há ocorrência do estrato rasteiro. As gramíneas entouceiradas são fortes competidoras e tendem a acumular muita biomassa, o que causa a redução da diversidade de espécies menores. Desta forma, deixar o campo sem pastejo não pode ser considerado como a melhor estratégia para a conservação da biodiversidade campestre.



Campo da Campanha sobre solos rasos. Estrutura e composição do campo são influenciados pelo manejo. Na esquerda, exclusão de pastejo, na direita pastejo contínuo

Valério Pillar



Campo abandonado na região dos Campos de Cima da Serra, RS. A espécie arbustiva *Baccharis uncinella* apresenta alta cobertura nestas condições

Gerhard Overbeck

O manejo também é importante para evitar a dominância de plantas arbustivas, como a chirca (*Acanthostyles buniifolius*) e o mio-mio (*Baccharis coridifolia*), ambas espécies típicas nos campos do bioma Pampa, e da vassourinha (*Baccharis dracunculifolia*), que é comum nos campos do Planalto. Quando a intensidade do pastejo é baixa, estas espécies podem ter uma cobertura alta e o campo é chamado de **campo sujo**, em contraste ao **campo limpo**, sem presença expressiva de arbustos. Na situação de abandono,

Campo da Campanha,
Aceguá, RS
Valério Pillar



as espécies arbustivas aumentam sua cobertura e a entrada de espécies arbóreas pode propiciar que com o tempo se desenvolva um tipo de vegetação mais fechada.

Na região dos Campos de Cima da Serra, no norte do RS e em SC, o uso de queimadas para a limpeza dos campos no final do inverno é uma prática tradicional. As queimadas selecionam gramíneas cespitosas, que são mais tolerantes ao fogo, como o capim-caninha, o capim rabo-de-burro, o cabelinho de porco ou outras espécies dos gêneros *Andropogon*, *Schizachyrium* e *Aristida* (todas espécies com rota fotossintética do tipo C₄). Em consequência disto, há concentração da produção de forragem na estação quente do ano, em uma das regiões mais frias do Brasil, e há redução da proporção das gramíneas hibernais, com rota fotossintética C₃, que não são adaptadas às queimadas.

CAMPOS DO BIOMA PAMPA

Os campos do bioma Pampa apresentam várias fisionomias, com diferentes composições florísticas, principalmente influenciadas por características geomorfológicas, além das climáticas e relacionadas ao manejo e uso do solo.

Campos da Campanha

Os campos da região da Campanha podem estar sobre dois tipos de solos: rasos e profundos. Os **solos rasos**, que ocorrem na fronteira oeste do RS, são formados a partir de rochas eruptivas e a vegetação campestre é submetida frequentemente a déficit hídrico no verão. Nesta região ocorrem muitas gramíneas endêmicas e, devido às condições do solo, a vegetação nativa foi pouco transformada para outros usos. Os **solos profundos** ocorrem na parte sudeste da Campanha. Devido à melhor condição destes solos para o cultivo houve mais alterações na vegetação campestre original, que foi, na sua maior parte, transformada em áreas de lavoura. Nesta região, em consequência das temperaturas mais baixas no inverno, há elevada presença de gramíneas hibernais, como as flechilhas dos gêneros *Nassella*, *Jarava* e *Piptochaetium*.

Campo da Campanha
em solo raso,
Quaraí, RS
Valério Pillar



Campos sobre areais

No centro-oeste do RS, encontramos solos arenosos, sujeitos a fortes processos de erosão e arenização que, junto com as condições climáticas, criam circunstâncias extremas para a sobrevivência das plantas. Em decorrência disto, esses campos têm cobertura vegetal baixa e muitas plantas com características associadas à sobrevivência em condições de estresse hídrico. As gramíneas com rizomas são dominantes e há alta riqueza de espécies da família das compostas. O **sobrepastejo** constitui um problema sério nesta região e pode contribuir para o início de processos erosivos graves.

Campos no Escudo Granítico (Serra do Sudeste)

O Escudo Granítico, no sudeste do RS, tem solos rasos e pedregosos. O relevo é em parte muito acidentado e os campos estão distribuídos em mosaicos com a vegetação arbórea e arbustiva. A **intensidade do manejo** é um fator principal para determinar a distribuição da vegetação arbórea/arbustiva e campestre, bem como a contribuição de espécies lenhosas. Os morros de Porto Alegre, conhecidos por sua alta diversidade vegetal, constituem a parte mais ao norte do Escudo Granítico.

Campos da Depressão Central

Nesta região, que se estende ao longo do vale do Rio Jacuí, no centro do RS, encontramos diferentes tipos de solos e uma vegetação campestre caracterizada pela presença de dois estratos, o mais baixo é dominado por gramíneas rizomatosas, como o capim-forquilha, e o mais alto por touceiras de gramíneas cespitosas, como o capim-rabo-de-burro (*Schizachyrium microstachyum*) e por espécies de compostas. Grande parte das áreas de campo desta região já foram transformadas em lavouras.

Campos do Litoral

Na planície costeira, os solos são arenosos e pouco estruturados. Os campos podem ser bem drenados com dominância de gramíneas prostradas e estrutura relativamente aberta, ou mal drenados, com alta riqueza de espécies e dominância de ciperáceas. Nesta região, a vegetação campestre original já foi fortemente reduzida pela sua conversão para outros usos.



Campos da Serra do Sudeste, Caçapava do Sul, RS

Valério Pillar



Campos do Litoral, Palmares do Sul, RS

Valério Pillar

Silvicultura com *Pinus* sp. ocupando áreas de entorno do Parque Nacional da Serra Geral, Campos de Cima da Serra
Valério Pillar



Campos de Cima da Serra, Cambará do Sul, RS
Valério Pillar



CAMPOS DO BIOMA MATA ATLÂNTICA

Os campos do bioma Mata Atlântica estão distribuídos desde o norte do Rio Grande do Sul até o Paraná, são denominados Campos de Altitude e conhecidos no RS como os Campos de Cima da Serra. Os campos de altitude ocorrem entremeados com florestas, principalmente a Mata com Araucária. São constituídos, predominantemente, por gramíneas entouceiradas, onde o capim-caninha (*Andropogon lateralis*) muitas vezes é a espécie dominante. Outras espécies típicas são o capim-mimoso (*Schizachyrium tenerum*), o capim-cabeludo (*Axonopus siccus*) e as carquejas (*Baccharis crispa*, *Baccharis articulata*), além de muitas outras flores atrativas do gênero das compostas, como o cravo-de-campo-catarinense (*Trichocline catharinensis*). No final do inverno, estes campos ficam amarelados devido à quantidade de palha seca que se acumula após o frio intenso – razão para o uso tradicional de queimadas em parte da região.

Os remanescentes atuais de campos do bioma Mata Atlântica se encontram sobre solos rasos, onde a vegetação original ainda não foi substituída por lavouras ou áreas de silvicultura. Os campos do Planalto Médio do RS, quase que completamente transformados em lavouras, eram caracterizados pela presença marcante das barbas-de-bode (gramíneas do gênero *Aristida*). No PR restam pouquíssimos fragmentos de campo nativo, pois as condições do solo propiciam seu uso intensivo para lavouras e silvicultura. Nos últimos anos, a silvicultura (principalmente com *Pinus* spp.), tem ocupado grandes áreas na região, inclusive onde o solo é mais raso.

Na região dos **campos de altitude**, a vegetação campestre responde às condições hidrológicas do relevo sub-superficial. De forma geral, os níveis de precipitação são altos durante o ano todo, especialmente mais ao sul, na região dos Aparados da Serra, onde podemos encontrar plantas indicadoras de altos níveis de umidade, como as ciperáceas.

Nas áreas onde a drenagem do terreno é reduzida e, conseqüentemente, há saturação hídrica e baixa oxigenação, encontramos os **campos úmidos** (ou higrófilos). As características de solo nestes locais são altamente seletivas, e a decomposição de

matéria orgânica é extremamente lenta, devido ao pH ácido e às baixas temperaturas, desta maneira formam-se solos com alto teor de matéria orgânica. Também podemos encontrar, em pequenas depressões de relevo, turfeiras inseridas na matriz campestre.

Os **campos secos** são encontrados nas áreas bem drenadas, ocupando posições de interflúvios e encostas menos dissecadas. Nestes campos, predominam as gramíneas estivais (dos gêneros *Andropogon*, *Axonopus*, *Aristida* e *Paspalum*).

Os afloramentos rochosos, blocos e lajes parcialmente expostos, fornecem um microambiente diferenciado na paisagem campestre, exposto à escassez hídrica e alta insolação. Os líquens constituem a vegetação pioneira, presente em quase toda a superfície irregular destas rochas. Nas fissuras das rochas outras espécies conseguem se estabelecer, principalmente mus-

gos e gramíneas, bem como cactáceas e bromélias e, às vezes, as espécies lenhosas.

Nos campos de maiores altitudes, em SC e no PR, onde a influência de neblina é quase constante, o capim-caninha é substituído ou ocorre em conjunto com *Andropogon macrothrix*, que se estende por amplas áreas, frequentemente também está associado ao *Axonopus ramboi*, outra espécie cespitosa. Nestas áreas, o estrato inferior é ocupado por *Paspalum pumilum*, espécie típica de locais mais úmidos, e que apresenta rizomas curtos, formando touceiras achatadas contra o solo. Nestes campos, onde as temperaturas são mais baixas e as altitudes alcançam 1800 a 1900 m, com períodos de geadas e eventualmente neve, ocorrem muitas espécies de gramíneas hibernais, como as dos gêneros *Bromus*, *Chascolytrum*, *Melica*, *Poa* e *Nassella*.



Mosaicos de campo e floresta com Araucária na região do Bom Jardim da Serra, RS
📷 Cassiano Pinto







CAPÍTULO 4

BIODIVERSIDADE DOS CAMPOS



Gerhard Ernst Overbeck, Luciana Regina Podgaiski & Sandra Cristina Müller

O QUE É BIODIVERSIDADE?

O Brasil é conhecido como o país com a maior biodiversidade do mundo, abrigando cerca de 20% das espécies do nosso planeta, as quais ocorrem nos seis biomas presentes no país: Amazônia, Cerrado, Pantanal, Caatinga, Mata Atlântica e Pampa, bem como nos ambientes costeiros associados a alguns destes biomas. O Brasil é um país megadiverso, mas afinal de contas o que se entende por **Biodiversidade**? Será que a biodiversidade dos Campos Sulinos é comparável à biodiversidade de uma floresta tropical?

Nos capítulos que seguem, apresentamos alguns dados sobre a biodiversidade dos ecossistemas campestres da região dos Campos Sulinos, considerando diferentes grupos de organismos (de plantas a animais). Mas antes, vamos definir um pouco melhor o que é biodiversidade e por que ela é tão importante para nós.

O termo biodiversidade denomina a diversidade de todos os seres vivos (do grego bios = vida, e do latim diversitas = diversidade). Biodiversidade inclui a diversidade das espécies (animais, plantas, fungos, etc.), dos ecossistemas, e a diversidade genética das diferentes espécies. Não sabemos exatamente quantas espécies existem em nosso planeta: estima-se que são em torno de 10 milhões. Destas, somente 1,5 a 1,75 milhão de espécies já estão formalmente descritas pelos cientistas.

As florestas tropicais do Brasil e do mundo são conhecidas por sua alta biodiversidade. Na Amazônia, por exemplo, devem ocorrer em torno de 16.000 espécies de árvores, além de inúmeras outras espécies de plantas, animais e micro-organismos. E nos Campos do Sul do Brasil? Há biodiversidade comparável?

Naturalmente, uma floresta é bem diferente de um campo, mas em termos de biodiversidade, as medidas também são uma questão de escala. Nos Campos Sulinos, há regiões com mais de 50 espécies de plantas em um único metro quadrado, e mais de 120 espécies de plantas em 100 metros quadrados. Para se ter uma ideia, mais de 700 espécies de plantas campestres foram registradas, até hoje, na pequena região dos morros graníticos de Porto Alegre. Pensando somente nas áreas de vegetação campestre no estado do Rio Grande do Sul, temos registro de ocorrência de mais de 2.600 espécies de plantas (em menos de 5% da área da Amazônia) (ver Capítulo 5). Aqui começamos a perceber que a simples quantificação de ser maior ou menor do que a biodiversidade de uma floresta tropical torna-se sem sentido. São ecossistemas e regiões muito distintos, com características próprias. Portanto, para fins de biodiversidade o que importa é que cada região e bioma tem uma biodiversidade característica e insubstituível. É importante que saibamos que a biodiversidade dos Campos Sulinos existe somente na região dos Campos Suli-

Campo com
butiá (*Butia* sp.),
Quaraí, RS
📷 Omara Lange

nos, e se queremos conservá-la, é aqui, nos Campos Sulinos que nós temos de fazer isso.

No parágrafo acima apresentamos alguns números relacionados às plantas, mas como vimos a biodiversidade vai muito além das plantas. Nos Campos Sulinos também é assim: um grande número de outras espécies vive nesses ecossistemas, desde insetos como formigas e borboletas, até aves e mamíferos, que utilizam recursos alimentares e de habitat que os ambientes campestres oferecem.

Uma elevada diversidade de plantas, considerando diferentes espécies e estruturas vegetais no espaço horizontal e vertical, em geral resulta em maior diversidade de animais, pois há uma maior gama de habitats e alimento. Outros componentes da biodiversidade, como por exemplo, os organismos que vivem no solo ou intimamente associados às plantas (como fungos micorrizas), são praticamente desconhecidos. Isso nos remete ao fato de que grande parte da biodiversidade está escondida ou, pelo menos, não visível sob um olhar desatento ou sem o uso de um microscópio.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)* é um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente. A CDB, um tratado da Organização das Nações Unidas, foi estabelecida durante a notória Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, no Rio de Janeiro. A CDB continua sendo, até hoje, o principal fórum mundial para questões relacionadas ao tema, e mais de 160 países, entre eles o Brasil, já assinaram o acordo.

A Convenção está estruturada sobre três bases principais – a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a partição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos. No entanto, implementar a CDB significa tomar decisões em prol de seus objetivos não só em nível nacional, mas também nos níveis estaduais e locais. A CDB constitui um arcabouço legal para a conservação, mas todos nós temos de contribuir para alcançar as suas metas!

*Veja em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/cdbport.pdf

BIODIVERSIDADE LOCAL, REGIONAL OU GLOBAL – O QUE CONSIDERAR?

Outra questão importante associada à biodiversidade, é que ela pode ser medida ou avaliada em diferentes escalas. Em geral, dados globais impressionam e nos dão uma ideia da multiplicidade de formas e organismos presentes no mundo, mas nas escalas locais e regionais percebemos relações diretas entre o ambiente (condições e recursos disponíveis) e a biodiversidade, e desta com os bens e serviços ecológicos. Todas as escalas de estudo são válidas, mas os efeitos das diferentes ações humanas sobre a biodiversidade dependem da escala considerada. Vejamos um exemplo no contexto dos Campos Sulinos: a biodiversidade local é aquela visualizada em pequena escala – consideremos aqui desde poucos metros quadrados até um hectare – enquanto a regional é aquela que inclui também a variabilidade entre locais. A heterogeneidade de ambientes numa dada região aumenta a diversidade entre locais, ou seja, se tivermos uma gama de ambientes campestres – baixada, encosta e topo de coxilha, por exemplo – teremos uma variabilidade (biodiversidade) maior entre locais. Como citamos anteriormente, a área dos Campos Sulinos do estado do RS tem um conjunto de **2.600 espécies de plantas** campestres que, potencialmente, podem colonizar diferentes locais. O número de espécies que coexistem localmente é limitado, e a diferença entre locais é essencial para a manutenção da biodiversidade como um todo. Portanto, qualquer ação local ou regional de manejo / conservação ou conversão / transformação da terra traz consequências para a biodiversidade.

Todos somos responsáveis pela biodiversidade, e preservar a biodiversidade dos Campos Sulinos significa fazer isso nas diferentes regiões que constituem este complexo de ecossistemas.

QUAL É O VALOR DA BIODIVERSIDADE?

A manutenção da biodiversidade é de altíssima importância para nós, pois ela é o alicerce dos sistemas ecológicos, e tam-

Representação da diversidade existente nos campos
Diogenes Machado
[Foto central]



PLANTAS



SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS



ARTRÓPODOS



MAMÍFEROS



ANFÍBIOS



RÉPTEIS



AVES

bêm a base da vida para todos nós, inclusive, para muitas das nossas atividades econômicas. Mesmo num mundo altamente tecnológico, precisamos dos recursos básicos que são providos pela natureza, pelos ecossistemas: oxigênio (resultado da fotossíntese), água limpa (resultado do ciclo hidrológico, o qual é também afetado pela vegetação), e alimento (produção depende de condições adequadas de solo, água e nutrientes que são mantidas via processos ecossistêmicos mediados pela biodiversidade). Desta forma, a biodiversidade é essencial para diversos bens e serviços ecológicos para a humanidade (veja também o Capítulo 11). Sabemos, hoje, que inúmeras funções e processos ecológicos são estreitamente associados à biodiversidade, ou seja, os sistemas ecológicos funcionam de acordo com sua biodiversidade. Sob o ponto de vista humano, o valor da biodiversidade pode ser classificado em diferentes categorias:

Valor intrínseco – Todas as espécies são importantes intrinsecamente, em razão da sua própria existência, por uma questão de ética.

Valor funcional – Cada espécie possui um papel funcional particular no ecossistema e é o conjunto de todas as espécies que garante o funcionamento dos ecossistemas. Plantas fotossintetizantes participam do ciclo de gás carbônico, predadores regulam a densidade das presas, fungos micorrizas participam da ciclagem de nutrientes, e etc.

Valor de uso direto – Muitas espécies são utilizadas diretamente pelo homem, como alimento para nós ou nossos animais domésticos, ou como matéria-prima para produção de bens.

Valor de uso indireto – Outras espécies são utilizadas de forma indireta. Por exemplo, a abundância de flores na vegetação nativa proporciona uma alta abundância de insetos, os quais, por sua vez, também polinizam plantas cultivadas em lavouras ou pomares adjacentes, resultando em uma melhor e maior produção de frutos e/ou sementes.

Valor potencial – O potencial de uso de muitas espécies muitas vezes não é nem conhecido ainda, mas elas podem, futuramente, passar a ter um uso direto, como por exemplo o caso de plantas que possuem princípios ativos a partir dos quais podem ser desenvolvidos medicamentos.

Um problema intrínseco à valoração da biodiversidade é que, com exceção do valor de uso direto, traduzir o valor da biodiversidade em valor monetário é muito difícil, senão impossível. Como consequência, os múltiplos valores dos ecossistemas raramente são considerados em discussões sobre conservação, manejo e uso. Desta maneira, quando áreas originalmente campestres são transformadas em outros usos, há perda de ecossistemas campestres e dos bens e serviços deles decorrentes. Essas perdas, muitas vezes, ocorrem de forma silenciosa e despercebida, pelo menos no curto prazo. Iniciativas de considerar o valor ecológico de forma mais explícita em discussões sobre manejo dos campos ainda são muito recentes e pouco implementadas, mas, mesmo assim, promissoras para mudar essa situação, veja os Capítulos 14–17.

A diversidade das fisionomias campestres na região dos Campos Sulinos e a diversidade dos organismos nelas encontrados serão apresentadas nos capítulos a seguir.



Beija-flor-de-fronte-violeta
(*Thalurania glaucopis*) em
ananás (*Ananas* sp.)
📷 Ronai Rocha





Cerro do Jarau,
Quaraí, RS
📷 Omara Lange



CAPÍTULO 5

BIODIVERSIDADE DE PLANTAS



Ilsi Iob Boldrini, Gerhard Overbeck & Rafael Trevisan

DIVERSIDADE DE PLANTAS

Os campos são pobres em espécies quando comparados às florestas?

Os gramados de nossos jardins ou as pastagens cultivadas talvez o sejam, mas os campos nativos do Sul do Brasil certamente não o são. Olhando de longe, a vegetação campestre pode parecer homogênea, mas ao observarmos mais atentamente, logo percebemos a grande diversidade de espécies e de tipos de plantas.

Nos Campos Sulinos existem mais de 3.000 plantas superiores, sem considerar musgos, samambaias ou líquens. Somente no Rio Grande do Sul, onde está a maior proporção de campos na Região Sul, são conhecidas mais de 2.600 espécies, pertencentes a 89 famílias, algumas delas com diferentes variedades ou subespécies. Destas, **2.150 espécies** ocorrem nos Campos do **bioma Pampa** e **1.620** nos Campos do **bioma Mata Atlântica**.

A estrutura da vegetação campestre geralmente é formada por gramíneas, que podem ter hábito rasteiro (espécies prostradas) ou mais ereto (espécies cespitosas, formam touceiras). No meio das gramíneas podemos encontrar muitas outras espécies, desde ervas pequenas até arbustos. A grande maioria destas plantas é de vida longa, ou seja, são espécies perenes. Mesmo assim, existe

uma pronunciada dinâmica temporal nos campos: no início da primavera florescem diversas plantas geófitas (com bulbo ou outras estruturas de reserva no solo), como a bibi-do-brejo (*Herbertia lahue*) e *Calydorea crocoides*, ambas da família das Iridáceas.

A primavera é o período de desenvolvimento das gramíneas hibernais, com metabolismo fotossintético C₃, e indicativas da localização geográfica dos Campos Sulinos. Quando a temperatura aumenta, as gramíneas C₄ começam a emitir suas inflorescências e, junto com elas, um grande número de outras espécies também florescem. Essa alternância na época de florescimento das plantas campestres garante que de um mês para outro, o aspecto da vegetação mude completamente.

PRINCIPAIS FAMÍLIAS BOTÂNICAS NOS CAMPOS SULINOS

A dominância das **gramíneas** caracteriza os campos, elas formam um contínuo e determinam a fitofisionomia da paisagem campestre. Em meio às gramíneas destacam-se espécies de várias famílias botânicas: Compostas, Leguminosas, Ciperáceas, Verbenáceas, Lamiáceas, Iridáceas, Apiáceas, entre outras mais.

Flor (*Turnera sidoides*)
com visitante
(*Astylus quadrilineatus*)
© Omara Lange

MÉTODOS DE PESQUISA SOBRE A DIVERSIDADE DE PLANTAS

Para estudar e analisar a composição florística de uma área de campo, geralmente realizamos o levantamento da vegetação em parcelas distribuídas na área, de forma representativa. Todas as espécies presentes nestas parcelas são identificadas a campo e aquelas desconhecidas são coletadas e identificadas em laboratório, através de chaves analíticas de bibliografia específica. Diferente do censo da vegetação arbórea, é impossível definir indivíduos para a maioria das plantas campestres, já que muitas espécies crescem em um sistema modular, com hábito estolonífero, entouceirado ou rizomatoso. Desta forma, a cobertura de cada espécie é estimada na parcela, geralmente utilizando uma escala com intervalos definidos (por exemplo, 10%). Com base nos dados levantados em um número grande de parcelas, é possível calcular a frequência relativa e a cobertura relativa de cada espécie encontrada no levantamento. A combinação destes dois valores resulta no Índice de Valor de Importância, o qual é utilizado para indicar as espécies mais importantes de uma dada área de campo. A partir destes dados também são realizadas análises mais complexas que buscam correlacionar padrões da vegetação com variáveis ambientais como por exemplo, de solo, buscando explicar a variação na vegetação.

Nos projetos de pesquisa sobre os campos, as espécies coletadas em estado reprodutivo são prensadas, secas e depois incorporadas ao Herbário, constituindo uma exsicata, com todas as informações pertinentes: identificação da espécie, local e data da coleta, nome e número do coletor, nome do identificador e observações gerais da espécie. Coleções como o Herbário ICN da UFRGS, são de alta importância para a pesquisa em biodiversidade, já que fornecem informações importantes sobre a flora da região e o material necessário para trabalhos científicos sobre diferentes grupos de plantas, incluindo a taxonomia, morfologia e distribuição geográfica de plantas, bem como para a confecção de chaves de identificação. Atualmente, muito material depositado em herbários já está disponível em forma digital, assim permitindo o acesso por pesquisadores em outras regiões do mundo.

Levantamento da vegetação



Adesmia psoraleoides



Desmodium incanum



Disynaphia multicrenulata



Aspilia montevidensis



Chaptalia sinuata



Glandularia platensis

Famílias botânicas mais representativas dos Campos Sulinos

📍 Ilsi Iob Boldrini, Omara Lange e Sérgio Bordignon

ASTERACEAE



Aspilia montevidensis

CACTACEAE



Cereus hildmannianus

CYPERACEAE



Bulbostylis communis

IRIDACEAE



Calydorea crocoides

FABACEAE



Adesmia latifolia

MALVACEAE



Krapovickasia macrodon

POACEAE



Nassella neesiana

VERBENACEAE



Glandularia marrubioides



Campuloclinium macrocephalum



Frailea sp.



Cyperus virens



Herbertia lahue



Desmodium incanum



Pavonia subrotunda



Paspalum leptum



Glandularia peruviana



Gyptis pinnatifida



Parodia langsdorfii



Eleocharis nudipes



Kelissa brasiliensis



Galactia neesii



Pavonia glechomifolia



Paspalum notatum



Glandularia platensis



Senecio selloi



Parodia sp.



Rhynchospora holoschoenoides



Sisyrrinchium micranthum



Lathyrus crassipes



Waltheria communis



Sorghastrum pellitum



Glandularia subincana

GRAMÍNEAS (POACEAE)

São mais de 9.000 espécies de gramíneas no mundo e 1.485 no Brasil. No Rio Grande do Sul, são 473 espécies nativas, destas 423 ocorrem nos campos. Algumas espécies da família são fundamentais para a alimentação humana no mundo inteiro, como o trigo, o milho, o arroz, a cevada e o centeio. Suas flores são pouco vistosas, mas produzem uma grande quantidade de sementes. As gramíneas são dominantes nos campos e muitas apresentam alto valor forrageiro. A multiplicação vegetativa acentuada (o que permite o rebrotamento após fogo ou consumo por animais pastejadores) e a polinização realizada pelo vento são características muito vantajosas dos representantes desta família e foram importantes para o desenvolvimento de ecossistemas campestres no mundo.

As gramíneas apresentam dois grandes grupos de plantas, as de **porte ereto** e as **prostradas**.

O capim-caninha (*Andropogon lateralis*) é a principal espécie dentre as eretas, tem ampla distribuição geográfica na região dos Campos Sulinos, preferencialmente em solos úmidos. Este capim, quando pastejado, tem os pontos de crescimento rente ao solo e assim consegue se proteger e se manter e, quando excluída do pastejo, a espécie pode formar touceiras altas. Como é uma gramínea de metabolismo fotossintético C₄, apresenta folhagem resistente; ao seu redor, são encontradas plantas mais frágeis, como a cola-de-lagarto (*Mnesithea selloana*) ou aquelas que completam seu ciclo reprodutivo no início da primavera, como espécies de *Chascolytrum*. Entre as plantas altas que formam grandes touceiras, destaca-se a macega-estaladeira (*Saccharum angustifolium*) com folhas cortantes.

Em regiões onde as temperaturas de inverno são mais amenas e os verões quentes, podem dominar as barbas-de-bode, espécies de *Aristida*, que formam touceiras com folhas filiformes e aristas longas. Estas plantas têm alto conteúdo de fibras, por isso são pouco pastejadas pelos animais, tornando-se cada vez mais dominantes. Abaixo das touceiras, as plantas prostradas, como o capim-forquilha (*Paspalum notatum*) e a grama-tapete (*Axonopus affinis*) cobrem o solo e passam também a dominar.

COMPOSTAS (ASTERACEAE)

A família das compostas tem mais de 23.000 espécies distribuídas no mundo, destas 2.065 ocorrem no Brasil. No Rio Grande do Sul há 569 espécies, 480 são campestres. A maioria das compostas são ervas e arbustos, raramente arbóreas. Apresentam inflorescências vistosas e ornamentais, como as margaridas, as dalias e os crisântemos, plantas cultivadas no mundo inteiro. Destacamos também o girassol e a alface, ambos do Hemisfério Norte, por sua importância econômica. O picão e o carrapicho são exemplos de invasoras de culturas agrícolas que ocorrem no Sul do Brasil. Existem várias espécies com **uso medicinal**, como a marcela (nativa dos Campos Sulinos), a camomila e a arnica.

A estratégia de polinização por insetos e a dispersão de suas sementes pelo vento ou por animais podem explicar o êxito alcançado pelos representantes desta família que ocorrem sob todos os climas do mundo, muitas vezes com um alto número de espécies.

Apesar das compostas (Asteraceae) constituírem a família de maior riqueza específica no RS (480), elas ocorrem entremeadas às gramíneas. Dependendo do ambiente, podem formar densas populações, como no caso de diversas espécies arbustivas ou subarbustivas, como a carqueja (*Baccharis crispa*), a chirca (*Acanthostyles buniifolius*) e o mio-mio (*Baccharis coridifolia*). Estas espécies são plantas mais raramente consumidas pelos animais e, no seu entorno, as gramíneas muito palatáveis, como as flechilhas e os cabelos-de-porco (*Nassella* spp. e *Piptochaetium* spp.) se protegem da herbivoria, conseguindo florescer e frutificar, mantendo e/ou aumentando suas populações.

Além dos representantes arbustivos, a família das compostas contém muitas **plantas ornamentais** que dão diferentes tons aos campos de flores rosadas (*Vernonanthura nudiflora*), amareladas (espécies de *Senecio*) e esbranquiçadas (*Baccharis* spp.), e que poderiam ser utilizadas com este fim no paisagismo. As flores amarelas do cravo-do-campo (*Trichocline catharinensis*) se destacam em meio aos campos de altitude, enquanto a margarida-do-campo (*Aspilia montevidensis*) é comum nos campos em geral. Entre as espécies muito comuns dessa família destacamos *Chevreulia* sp. e de *Chaptalia* sp., com rosetas foliares que ficam rentes ao solo, cobrindo a superfície.

LEGUMINOSAS (FABACEAE)

São 19.500 espécies de leguminosas no mundo e 2.802 no Brasil. No Rio Grande do Sul são 324 espécies, e destas 234 são campestres. Geralmente têm flores vistosas e folhas compostas. São ervas, arbustos e árvores. Nesta família há muitas espécies de valor alimentício, como o feijão, a lentilha, a ervilha e o amendoim. Outras têm elevado **valor forrageiro**, como o trevo-branco, o cornichão e as ervilhacas; estas espécies cultivadas são muito utilizadas na região. Embora não aproveitadas comercialmente, nos Campos Sulinos também há espécies com alto valor forrageiro e flores muito vistosas, ou seja, com valor ornamental.

As leguminosas são conhecidas por serem capazes de **captar nitrogênio** do ar e incorporá-lo ao solo, através da simbiose entre as suas raízes e bactérias (*Rhizobium* spp.), aumentando o teor de matéria orgânica do solo. Muitas espécies estão adaptadas ao pastejo e ao uso do fogo, o que fica evidente pela presença de estruturas subterrâneas, conhecidas como xilopódios. Nos Campos Sulinos há mais de 240 leguminosas, que mesmo ocorrendo isoladas não passam despercebidas com seu colorido salpicando o esverdeado das gramíneas.

Há muitas leguminosas nos campos de altitude, sendo a mais comum *Macroptilium prostratum*, de folhas compostas trifolioladas, flores amarelas, com longos caules que se dispõem sobre ou entre as demais plantas. Espécies de flores multicoloridas ocorrem em meio ao verde do campo: amarelas como as babosas (*Adesmia* spp.), flores vináceas como *Galactia neesii*, e flores azuis e vermelhas como nos tremoços (*Lupinus* spp.).

Nos campos do centro do RS, o pega-pega (*Desmodium incanum*) é a espécie mais comum, bem conhecido por suas folhas compostas trifolioladas, e pelas sementes que grudam na pele de animais ou nas botas e calças de quem anda no campo. À medida que avançamos para o sul, aumenta a riqueza das espécies hibernais pertencentes aos gêneros *Adesmia* e *Lathyrus*. Além disso, frequentemente encontramos muitas espécies de *Mimosa*, algumas chamadas, pela presença de acúleos pontiagudos, de raspa-canela, e as quais apresentam porte diverso, desde plantas rasteiras até arbustivas, com inflorescências amarelas, brancas e rosadas.

CYPERACEAE

Das 5.000 espécies existentes no mundo, 673 estão no Brasil. No Rio Grande do Sul há 189 espécies, destas 145 campestres. As ciperáceas são plantas herbáceas, com inflorescências pouco vistosas. Produzem grande número de sementes e muitas ainda apresentam multiplicação vegetativa, por isso são tão comuns e às vezes ocupam grandes extensões de campo, especialmente em **ambientes úmidos**.

As ciperáceas parecem muito semelhantes entre si, mas a riqueza específica é alta. Predominantemente, elas são adaptadas aos ambientes úmidos, por isso é uma família muito importante nas baixadas litorâneas, nas margens de rios e nas turfeiras dos campos de altitude. Espécies do gênero *Eleocharis* se destacam e dominam, por apresentarem estruturas vegetativas muito desenvolvidas, formando tapetes contínuos, como por exemplo *Eleocharis bonariensis*. Porém, alguns gêneros são exclusivos de locais secos, como *Bulbostylis* e algumas espécies de *Rhynchospora*. Cabe ressaltar que muitas ciperáceas são indicadoras de áreas alteradas, como *Cyperus hermaphroditus*, *Cyperus rotundus* e *Cyperus luzulae*.

VERBENACEAE

São 1.200 espécies de verbenáceas no mundo, no Brasil há 288 e no Rio Grande do Sul são 72 espécies, destas 67 campestres. Nesta família há ervas, arbustos e árvores, às vezes providos de espinhos. Ocorrem em ambientes diversos: beiras de estrada, dunas, campos secos, arenosos, pedregosos e úmidos, banhados e turfeiras.

Algumas espécies são cultivadas como ornamentais, como o pingo-de-ouro e a camará. A erva-cidreira, de **uso medicinal**, também é desta família. As verbenáceas do gênero *Glandularia* se destacam na vegetação pelo colorido, são plantas extremamente ornamentais, pois apresentam flores de coloração de diferentes tons, variando de lilás, róseas, vermelhas até brancas.

Algumas espécies desta família são comuns em áreas alteradas como margens de rodovias. Entre elas destacam-se *Verbena rigida*, *Verbena bonariensis* e *Verbena montevidensis*.

CACTACEAE

São citadas 1.500 espécies no mundo, no Brasil 260 e no Rio Grande do Sul 72 espécies, destas 57 campestres. São ervas geralmente suculentas, globosas ou com caules segmentados em cladódios achatados ou colunares, raramente arbustos ou árvores. Em geral tem as folhas transformadas em espinhos. São plantas características de ambientes secos, pedregosos, embora algumas espécies possam ser encontradas em florestas. Várias cactáceas são cultivadas como ornamentais, e a coleta destas espécies é um **fator de ameaça** para as cactáceas nativas da região.

Muitas espécies se desenvolvem, entre as fendas das rochas nos campos rupestres, e são exclusivas destes ambientes. Nestes locais ocorrem muitas cactáceas de formas arredondadas, como *Parodia ottonis* com flores amarelas, ou como a *Frailea* spp., com flores amarelas, rosadas e avermelhadas. A grande maioria das cactáceas desta região são plantas pequenas, porém, algumas grandes também ocorrem, como a tuna, de hábito colunar (*Cereus hildmannianus*).

A maior diversidade desta família está no Pampa, particularmente nos campos com afloramentos rochosos na Serra do Sudeste.

IRIDACEAE

Esta família apresenta 1.870 espécies no mundo e 190 representantes no Brasil. No Rio Grande do Sul há 70 espécies, destas 57 campestres.

São ervas que frequentemente têm estruturas subterrâneas do tipo bulbo. Suas flores são efêmeras, de diversas cores, muito **ornamentais**, por isso muitas são cultivadas, como íris e moréia (ambas exóticas no Sul do Brasil). Os representantes nativos da família, em meio aos campos, destacam-se pelas flores pequenas, em geral agrupadas, de diferentes cores: bege, amarelo, rosa e azul e que pertencem ao gênero *Sisyrinchium*, um membro da família Iridaceae rico em espécies no Sul do Brasil. Flores isoladas e maiores são comuns nos demais gêneros, como por exemplo, a bibi (*Herbertia lahue*), de flores violáceas, com tubérculos sub-

terrâneos e de ampla distribuição no RS. Nos campos de altitude chama a atenção *Calydorea crocoides*, de flores violáceas, a qual no início da primavera aparece como um elemento preponderante nos campos, colorindo à paisagem.

MALVACEAE

São 4.200 espécies no mundo e no Brasil 765. No Rio Grande do Sul são 98 espécies, destas 83 são campestres. Geralmente são ervas, subarbustos, arbustos, lianas e raramente árvores.

A esta família pertence o gênero *Gossypium* L. (algodão), nativo na América tropical e importante produtor de **fibras**. Entre as espécies ornamentais destacam-se a lanterna-japonesa, o malvavisco ou hibisco-colibri, e o mimo-de-vênus, de origem asiática.

Muitas espécies nativas do gênero *Sida*, conhecidas como guanxuma, são comuns em ambientes ruderais, como lavouras e beiras de estrada. *Pavonia*, com 26 espécies de flores vistosas, é o maior gênero de Malvaceae que habita os campos do RS. Muitas das espécies desta família ocorrem nos campos em solos rasos, com afloramento de rochas, como por exemplo, *Pavonia glechomoides* e *Krapovickasia macrodon*.

APIACEAE

São citadas cerca de 3.000 espécies no mundo, das quais 84 ocorrem no Brasil. São citadas 60 espécies do gênero *Eryngium* para o Brasil, das quais 32 ocorrem no RS e todas são campestres. A cenoura, o aipo, a salsa, o coentro, todas importantes na **culinária** no mundo inteiro, fazem parte desta família.

O destaque a esta família está sendo dada especialmente pela presença de *Eryngium horridum*, conhecido popularmente como gravatá ou caraguatá, espécie indicadora de locais secos mal manejados. Forma grandes rosetas junto ao solo com folhas espinescentes. Nos banhados e turfeiras destacam-se plantas grandes rosuladas, de coloração verde-azulada, de *Eryngium pandanifolium*.



Sisyinchium micranthum
Sergio Bordignon





Areal,
Quaraí, RS
📷 Ronai Rocha



CAPÍTULO 6

BIODIVERSIDADE DE ARTRÓPODOS



Milton de Souza Mendonça Jr., Bruna Winck, Ronei Baldissera, William Dröse, Camila Fagundes Dias, Murilo Zanini David, Tiago Shizen Pacheco Toma & Luciana Regina Podgaiski

O QUE SÃO ARTRÓPODOS?

Artrópodos são organismos cujos pés ou pernas (do grego *podos*) são articulados, ou têm juntas (do grego *áthrón*). Apesar dos tetrápodes serem vertebrados que possuem pernas articuladas também, em estrutura somos bem diferentes dos artrópodos, pois eles têm esqueleto externo de uma substância rígida chamada **quitina**, um polímero derivado de glicose. Os grandes grupos evolutivos de artrópodos ainda vivos incluem os crustáceos (caranguejos, camarões, cracas, tatuzinhos-de-jardim), aracnídeos (aranhas, ácaros, escorpiões), miriápodes (centopeias, piolhos-de-cobra) e os insetos (besouros, borboletas, moscas, vespas, percevejos, gafanhotos, pulgas, baratas, entre outros). Esses grupos variam muito entre si e dentro de si na estrutura do corpo, por exemplo na quantidade de apêndices, como patas e antenas (Figura 6.1).

Há três fatos surpreendentes sobre os artrópodos. Primeiro, eles estão em quase todos os ambientes possíveis no planeta, das fossas marinhas abissais aos fundos de cavernas, e à alta atmosfera, levados por correntes de ar. Segundo, eles incluem a vasta maioria das espécies dos animais presentes no mundo: dos mais de um milhão de espécies de animais já conhecidas da

Ciência, os artrópodos tem mais de 80%, e algumas estimativas atuais prevêem que podem existir até **20 milhões** de espécies somente de insetos! Terceiro, há grande abundância de artrópodos em quase todos os ambientes, mesmo que em alguns casos essas quantidades não sejam observadas facilmente (pelo hábito pouco visível, ou por viverem no solo), ou que essa abundância varie ao longo do tempo.

Esses fatos revelam, por fim, o papel dos artrópodos nos ambientes: estando em todos os lugares e sendo muito variados e abundantes, eles são essenciais para o funcionamento dos ecossistemas. As pequenas e variadas ações de cada um destes pequenos organismos, quando juntas, fazem uma grande diferença na forma como energia e matéria são carregadas no ambiente e entram nos ciclos ambientais. Isso já seria uma grande coisa, mas várias dessas ações podem ter uma utilidade direta para os seres humanos, o que chamamos de serviços ambientais.

Os **serviços ambientais** são processos que ocorrem naturalmente, resultam do funcionamento dos ecossistemas e beneficiam os seres humanos e suas sociedades. Desta forma, são gratuitos. Só o que se requer é que se mantenham os ecossistemas estruturados e funcionais. Visto de outra forma, se os ecossistemas não estivessem lá, e por consequência os artrópodos e demais organismos que os

Vespa nativa
(*Campsomeris* sp.)
sobre margarida-
do-campo (*Senecio*
heterotrichius)
■ Suiane Oleques

compõem, teríamos de pagar ou realizar trabalho para que esse processo acontecesse (para saber mais veja o Capítulo 11).

SERVIÇOS AMBIENTAIS

Os artrópodos são muito importantes em processos como polinização, dispersão de sementes, estruturação do solo, controle da abundância de plantas e outros organismos, além dos serviços culturais, como sua contribuição para a beleza dos ecossistemas. A **polinização** resulta de uma interação ecológica mutuamente positiva (mutualismo) entre alguns insetos como borboletas e mariposas, certos besouros, certas moscas e mosquitos, entre outros, e plantas com flores. Este processo garante a produção de frutos e sementes em geral, e tem valor econômico para muitas culturas, por exemplo, cucurbitáceas (pepino, melancia, abóbora), tomates e árvores frutíferas. A **dispersão de sementes** pode ser realizada por formigas, por exemplo, ou por besouros rola-bosta. As formigas levam as sementes de propósito para outros lugares, e podem deixá-las cair ou enterrá-las. Os besouros rola-bosta simplesmente pegam o esterco de gado (ou de outros grandes mamíferos), o rolam em bolas em que colocam seus ovos, e as enterram. Diversas sementes podem estar neste esterco e ter uma melhor chance de germinar se carregadas e enterradas.

DIVERSIDADE E AMBIENTES

Artrópodos ocupam variados ambientes e microambientes. Aqueles encontrados na vegetação dos campos e florestas, por exemplo, podem ser herbívoros, predadores desses herbívoros, polinizadores, ou simplesmente estarem passando por ali. Podemos encontrar sobre as plantas besouros, borboletas, fedefedes, formigas, aranhas, gafanhotos, entre outros. Dentre os **herbívoros**, há os que comem as folhas, os ramos, as flores, os frutos e até as raízes. Eles podem devorar os tecidos da planta, como nós fazemos, sugar a seiva da planta ou entrar nas plantas para devorá-las por dentro. Outras interações mais complexas

ainda podem aparecer, por exemplo: certos pulgões de plantas (herbívoros sugadores de seiva) são protegidos por formigas contra o ataque de seus predadores (como vespas e joaninhas), em troca de uma secreção açucarada que os pulgões produzem para as formigas – é outro tipo de mutualismo.

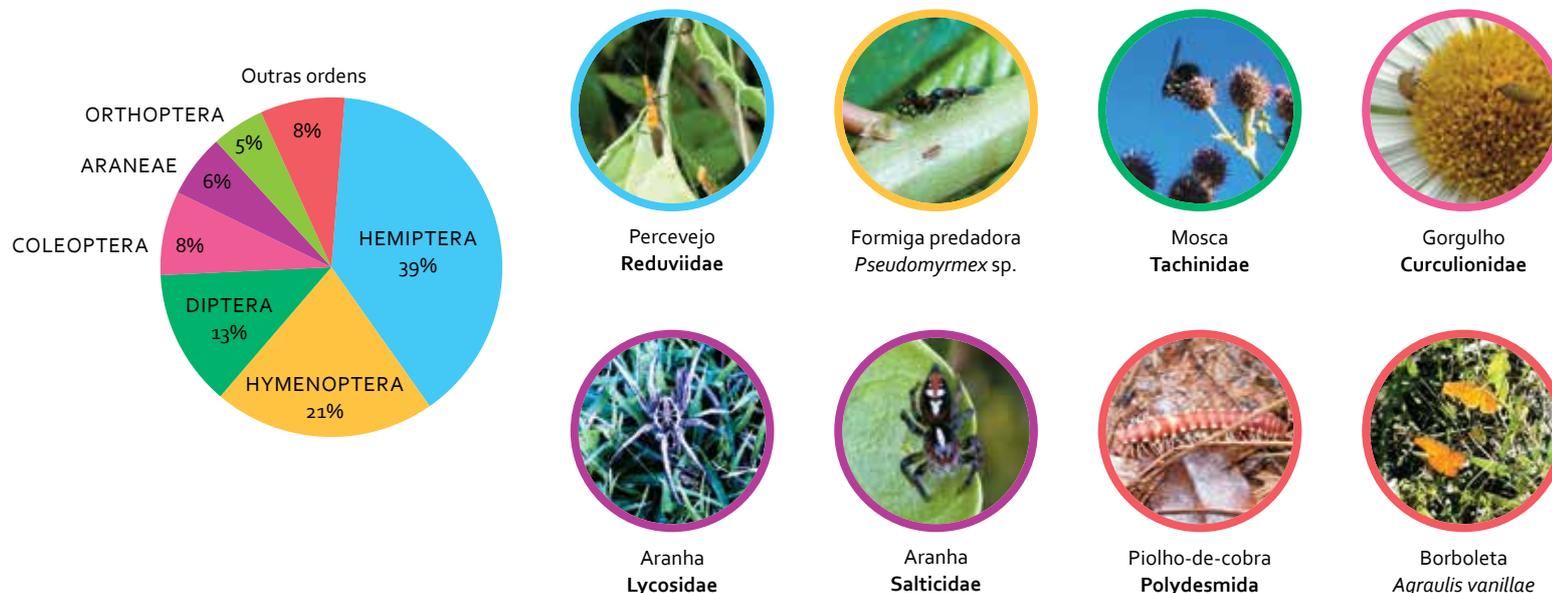
As formigas são **organismos sociais** abundantes e desempenham importantes papéis nos habitats, como na estruturação do solo, através da construção de formigueiros subterrâneos. Os diminutos colêmbolos são artrópodos que possuem alta resistência a baixas temperaturas e se alimentam principalmente de fungos e detritos de plantas, o que os torna importantes atores no processo de ciclagem de matéria e energia nos solos. Já as aranhas de solo variam em tamanho, desde pequenas aranhas tecelãs da família Linyphiidae com milímetros de comprimento, até as grandes caranguejeiras. Estes animais são predadores generalistas de topo na cadeia alimentar dos artrópodos de solo e, portanto, podem atuar no controle de populações de outros artrópodos.

ARTRÓPODOS NOS CAMPOS SULINOS

Artrópodos de vida livre

Estudos realizados nos Campos Sulinos encontraram 17 ordens (grupos taxonômicos) de artrópodos na vegetação herbácea, as mais abundantes foram: Hemiptera (percevejos e similares, 39%); Hymenoptera (formigas, vespas e similares, 21%); Diptera (moscas, mosquitos e similares, 13%); Coleoptera (besouros, 8%); Araneae (aranhas, 6%) e Orthoptera (gafanhotos e grilos, 5%). Outras 11 ordens foram menos abundantes, e somadas alcançam apenas 8% dos indivíduos. Nos campos de altitude foi encontrado o maior número de indivíduos (abundância total). Nas fisionomias de campo misto (com andropogôneas e compostas), campo litorâneo e campo com espinilho houve a maior riqueza de grupos. O grupo das aranhas foi mais abundante nas áreas mais fragmentadas (áreas menos conservadas). Parece que campos nativos mais fragmentados favorecem as aranhas, seja porque facilitam o crescimento de suas populações, ou porque a

Fig. 6.1



Exemplos de artrópodos de diferentes grupos ocorrentes na vegetação campestre e de ecótono dos Campos Sulinos
 © Milton Mendonça
 © João Bittencourt

colonização é maior nestas áreas. Este é um resultado interessante que merece ser melhor estudado.

Insetos herbívoros galhadores

Como mencionamos, dentre os artrópodos herbívoros há aqueles que devoram as plantas em seu interior – são chamados endofíticos (do grego, *endos* = dentro, *phyton* = planta). Mais do que viver dentro das plantas, alguns artrópodos desenvolveram evolutivamente a capacidade de alterar o tecido das plantas hospedeiras, e fazer com que as células vegetais cresçam e/ou proliferem em torno deles. O resultado é uma estrutura chamada **galha** (do inglês *gall* = amargor, dado o tanino presente em algumas galhas sobre carvalho) que abriga e alimenta o artrópode, que é chamado galhador. O interessante é que cada espécie de inseto é capaz de induzir galhas em apenas uma espécie de planta (são específicos), e estas galhas têm formato, tamanho e cores bem característicos. Assim, observando um certo tipo de galha sobre uma planta específica, mesmo sem saber quem é a espécie de inseto, podemos saber que existe ali

uma determinada espécie de artrópode, diferente das demais que produzem outras galhas.

As galhas encontradas nos Campos Sulinos podem estar nas folhas, nos ramos ou nas gemas e apresentam combinações de características como formatos (esféricas, fusiformes, cônicas), cores (verdes, pardas, amarelas, avermelhadas) e presença ou não de pelos ou escamas. Algumas têm uma única câmara interna com um único artrópode, outras múltiplas câmaras, cada uma com um indivíduo de artrópode. Uma galha curiosa encontrada é a assobiadeira (ou assoviadeira), o nome popular é dado à planta, mas na verdade a responsável pelo assovio é a galha, esférica e com um orifício redondo de saída do inseto, que é uma pequena mariposa. Com o vento minuíano do Pampa nos ramos da planta, o ar passa pelas galhas e gera um som agudo da mesma forma do que quando soprarmos no gargalo de uma garrafa.

Os pequenos galhadores encontrados dentro das galhas no Rio Grande do Sul são na maioria dípteros (insetos como mosquitos, mas que não sugam sangue) de uma família chamada Cecidomyiidae, o grupo mais diverso de galhadores nas Américas, pulgões-de-plantas

ECÓTONO

Os campos e florestas são formações vegetais que dependem de clima, solo, distúrbios ambientais e das próprias interações entre os organismos para se estabelecer e se manter, ou seja, qualquer destes fatores pode influir na presença e no destino das vegetações. No Rio Grande do Sul, as florestas iniciaram uma expansão por sobre os campos, mais antigos, milhares de anos atrás. Esta dinâmica de movimento das matas se deve então a vários fatores, principalmente o clima úmido a favor das matas, mas com o fogo (um distúrbio ambiental) e os animais pastejadores a favor do campo. Os humanos entraram nessa equação já há algum tempo, com os proto-índios, alterando tanto a frequência quanto a intensidade do fogo, e a quantidade de pastejadores. Com isso criaram-se grandes áreas de contato entre os campos nativos ancestrais e as novas fisionomias vegetais de floresta.

Ecótonos (do grego, *eco*: casa, ambiente; *tonos*: tensão) são áreas de transição ambiental em que comunidades biológicas de diferentes ecossistemas podem coexistir, e desta forma, são importantes sítios de pesquisa sobre padrões de biodiversidade. Nesses lugares há uma sobreposição de características ambientais das duas formações. A tensão do nome fica por conta de que os fatores ambientais podem estar favorecendo um ou outro ecossistema, e assim poderemos tentar prever se um deles está ganhando do outro e se poderia com isso se expandir. No Sul do Brasil, os Campos Sulinos formam mosaicos com florestas ombrófilas mistas (floresta com Araucária) e florestas estacionais, áreas onde o contato campo-floresta é uma linha curva e complexa. De um lado, há a presença de algumas plantas típicas dos campos, como as gramas e, de outro lado, encontram-se espécies arbóreas que ocorrem nas matas. Para saber mais veja os Capítulos 3 e 5.

Fig. 6.2

Galhas sobre plantas nos Campos Sulinos

📍 Milton Mendonça

📍 Tiago Shizen



Galhas lenticulares em folha de figueira (*Ficus* sp.)



Galha esférica em folha de pitangueira (*Eugenia uniflora*) causada por mosquito (*Eugeniomyia dispar*)



Galha fusiforme em folha de chá-de-bugre (*Casearia sylvestris*)



Galha lenticular Cecidomyiidae – *Sebastiania commersoniana*



Galha esférica em ramo de assoviadeira (*Schinus polygamus*), ainda com o galhador no interior, antes de poder assoviar



Múltiplas galhas fusiformes em ramo de *Schinus polygamus* (assoviadeira), com a exúvia (pele das pupas) de onde saiu o inseto adulto, um mosquito Cecidomyiidae

(ordem *Hemiptera*), besouros (ordem *Coleoptera*), mariposas (ordem *Lepidoptera*) e pequenos insetos de asas franjadas chamados tripses (ordem *Thysanoptera*).

ARTRÓPODOS DE SOLO EM ECÓTONOS

Aranhas de solo

O ecótono campo-floresta é um ambiente de transição também para as aranhas de solo, com condições parecidas às encontradas dentro das matas, mesmo para os campos que não estão junto à borda da floresta. A mudança das condições ambientais pela proximidade da floresta ao campo faz com que as espécies típicas de interior de floresta possam também explorar esses ambientes mais abertos, estendendo, assim, sua distribuição.

Formigas

Em estudos sobre os artrópodos existentes nos Campos Sulinos foram encontrados 17 gêneros (a categoria acima de espécie) de formigas – a identificação das espécies de formigas é custosa e precisa ser feita por especialistas em museus com coleções completas para poder comparar as formigas entre si. Até o momento, foram coletados 16 gêneros de formigas nas áreas florestais, sendo dois (*Ochetomyrmex* e *Odontomachus*) exclusivos deste ambiente, enquanto que as áreas predominantemente campestres apresentaram 15 gêneros, sendo apenas *Ectatomma* exclusivo. Esses grupos exclusivos indicam que esses ambientes têm características distintas que selecionam as formigas que podem habitá-los, como para as aranhas acima.

Colêmbolos

Os colêmbolos não são insetos, mas organismos classificados como hexápodos (têm seis pés). São amplamente distribuídos, muito abundantes no solo, serapilheira, troncos de árvores e folhas, em ambientes aquáticos e cavernas. São organismos muito pequenos, quase invisíveis aos nossos olhos, e quase sempre passam despercebidos. Podem ser divididos em quatro grupos ta-

xonômicos (ou seja, de organismos parecidos e aparentados evolutivamente): Entomobryomorpha, Poduromorpha, Symphypleona e Neelipleona; os Entomobryomorpha e os Symphypleona são geralmente dominantes nos ambientes.

Os colêmbolos ainda são organismos pouco estudados globalmente, e se estima que o número conhecido até agora seja de apenas 22% do que se imagina encontrar na natureza em todo o mundo. Além disso, no Brasil esses organismos são ainda menos conhecidos, principalmente na região Sul. No último levantamento de colêmbolos do Brasil, nenhuma espécie da região Sul foi contabilizada, pois é muito incipiente o levantamento das espécies que ocorrem nestes ambientes.

Os colêmbolos apresentam diferentes estratégias de vida, havendo aqueles que vivem dentro do solo (euedáficos), os que vivem sobre o solo, na serapilheira e em árvores (epiedáficos), e os que apresentam um comportamento intermediário (hemiedáficos). Os que vivem dentro do solo são muito sensíveis à luz, à falta de água e à alta temperatura. Geralmente são muito pequenos, não têm cor, são cegos e não se movimentam muito. Os que vivem acima do solo são organismos mais resistentes à luz, à falta de água e à alta temperatura pois apresentam coloração escura, pelos e escamas e se movimentam mais por serem maiores e ter uma estrutura, a fúrcula, que favorece que se desloquem por meio de pulos.

Os colêmbolos podem desempenhar vários serviços ambientais, porém o principal deles está relacionado com a ciclagem de nutrientes no solo e serapilheira. Por consumirem micro-organismos, resíduos orgânicos, pólen, fezes de vertebrados e de invertebrados, e até mesmo animais mortos em decomposição, eles são muito importantes para a **decomposição** e **mineralização** de compostos orgânicos (ou seja, quando estes retornam ao estado não-orgânico). Estas são etapas fundamentais para uma **ciclagem de nutrientes** eficiente, pois somente assim os nutrientes essenciais para plantas e demais organismos produtores são (re)disponibilizados.

Os colêmbolos contribuem para a ciclagem de nutrientes de duas formas, pela capacidade de regular o tamanho da população de micro-organismos do solo e pela fragmentação de resíduos orgânicos. Quando os colêmbolos consomem micro-organismos, eles controlam sua população e, por sua vez, controlam o

METODOLOGIAS PARA O ESTUDO DOS ARTRÓPODOS

O estudo da fauna de artrópodos envolve várias etapas. O primeiro passo é a preparação do projeto de pesquisa com os objetivos, a seguir vem a delimitação do desenho amostral (onde e quando as amostras de artrópodos serão tomadas, e quantas serão). Depois, os animais são coletados, e a técnica utilizada depende do grupo e do ambiente a ser amostrado. Os artrópodos capturados são triados em laboratório e separados em grandes grupos, em geral sob lupa, por pesquisadores treinados para reconhecê-los. Depois são preparados para serem guardados, podem ser secos e alfinetados (besouros, formigas), ou mantidos em álcool (vespas, aranhas), ou ainda montados em lâminas histológicas (apenas pequenos artrópodos), dependendo do tipo de organismo, mas sempre com etiquetas detalhadas com origem e data de coleta. A partir daí, procede-se a identificação das espécies por especialistas, que como diz o nome são conhecedores de grupos restritos de artrópodos. Assim, quem identifica (dá nomes a espécies de) formigas, não identifica aranhas nem besouros, e assim por diante. Algumas vezes, artrópodos herbívoros são coletados dentro das plantas que eles devoram (ditas hospedeiras), daí a triagem envolve identificar as plantas também. Depois disto, temos uma lista de espécies com número de indivíduos por amostra, e podemos calcular abundância, riqueza e composição das espécies, para compararmos ambientes e situações entre si com testes estatísticos – é a fase final de análise quantitativa.

Os estudos dos artrópodos envolvem uma série de técnicas, e rendem inúmeros indivíduos ao final. Em alguns casos o objetivo é a comparação de diferentes fisionomias de campo e seu estado de conservação, em outros é comparar os ecótonos entre

regiões distintas. Em outros ainda, pode-se querer comparar o gradiente de ambientes entre a floresta e os campos, observando os limites do ecótono.

Para a coleta dos artrópodos de vida livre da vegetação pode ser utilizada uma técnica massal, a rede de varredura, uma rede de tecido resistente e aro de metal grosso, que é passada com força na vegetação campestre à medida que se caminha. Isto desloca os artrópodos para dentro da rede e, de tempos em tempos, é preciso parar para capturar os artrópodos de dentro da rede. Também para o estudo de artrópodos na vegetação, pode ser utilizada uma técnica especial de procura ativa nas plantas, que amostra insetos herbívoros endofíticos, isto é, aqueles que vivem dentro das plantas.

Para a fauna de solo, outra técnica de coleta massal existente é a conhecida como armadilha de queda (*pitfall trap*) ou armadilha de solo, na qual copos cheios de uma mistura de álcool, água e formol são enterrados. Os animais que perambulam pelo solo caem nessas armadilhas, e acabam capturados no fundo do pote. Após um tempo fixo, os copos são retirados e levados a laboratório para triagem. Como os artrópodos que ali caem são um grupo extremamente diverso e abundante, os pesquisadores podem focar seus esforços em identificar grupos específicos, como aranhas e colêmbolos, avaliando sua abundância e distribuição nos ecótonos.

Para o estudo das formigas de solo pode ser utilizada uma técnica especial, com iscas para atraí-las. Nos locais de amostragem são dispostas as estações de coleta com isca que, por exemplo, podem ser de mel, representando recurso de carboidrato, ou de atum, representando recurso proteico.

Métodos de amostragem e armazenamento de artrópodos:

A: Rede de varredura

B: Armadilha de queda

C: Armadilha com isca (mel)

D: Gaveteiro entomológico

📍 Luciana Podgaiski

📍 William Dröse



quanto estes micro-organismos vão agir sobre a decomposição e mineralização dos compostos orgânicos, acelerando ou freando a decomposição. O outro papel dos colêmbolos é que, por se alimentarem também de resíduos orgânicos como folhas, quebram detritos maiores em menores, ou seja, fragmentam, cortam os resíduos durante sua alimentação. O efeito desta fragmentação é que os resíduos serão mais facilmente consumidos por outros artrópodos e micro-organismos, acelerando a decomposição.

CONCLUSÃO

As pesquisas atuais apenas começaram a revelar a diversidade de artrópodos dos Campos Sulinos e toda a variedade de respostas destes artrópodos às situações dos ambientes, como o encontro entre matas e campos, a alteração pelo homem, e assim por diante. Ainda é cedo para afirmar, mas é muito provável que existam muitas espécies ainda desconhecidas da Ciência. Não há nem sequer registros adequados de colêmbolos no RS, boa parte dos insetos galhadores costuma se revelar como espécie nova, e talvez apenas para formigas e aranhas haja menos novidades, pois esses grupos são mais conhecidos. Além disso, os demais grupos de organismos também precisam ser olhados mais detalhadamente por especialistas. Certamente novos estudos podem levar a muitas conclusões interessantes, como a importância da flora e do microclima na abundância e riqueza dos artrópodos nos Campos Sulinos.







Banhado de Santa Fé,
Dilermando de Aguiar, RS
📷 Ronai Rocha



CAPÍTULO 7

BIODIVERSIDADE DE ANFÍBIOS



Samanta Iop, Bruna Raquel Assmann, Tiago Gomes dos Santos & Sonia Zanini Cechin

OS ANFÍBIOS

A palavra **anfíbio** significa, em grego, vida dupla se referindo ao ciclo de vida da maioria destes animais, que tem duas fases: uma aquática na forma de larvas e outra terrestre na forma de adulto. Não têm escamas, pelos ou penas, a pele é extremamente permeável, o que os torna dependentes de água, pelo menos na fase larval. Na pele dos anfíbios também estão presentes muitas glândulas de muco e de veneno. São animais com grande variedade de formas corporais, tamanho, cor e modo de vida, e estão reunidos em três Ordens (grupos taxonômicos) (Tabela 7.1).

As **salamandras** apresentam quatro membros e cauda longa, e no Brasil só ocorrem na Amazônia. As **cecílias** têm o corpo alongado e desprovido de patas, vivem em ambientes úmidos onde constroem galerias subterrâneas, por isso são pouco conhecidas pela maioria das pessoas. Muitas vezes elas são confundidas com cobras-cegas, que são répteis, e apresentam escamas na pele.

Sem dúvida, os anfíbios mais conhecidos são os sapos, rãs e pererecas. O coaxar (cantos) desses animais é ouvido à noite, principalmente nos dias quentes e chuvosos de primavera e verão. Os **sapos** possuem quatro membros curtos, pele rugosa, grandes glândulas de veneno, têm hábitos terrestres e se locomovem através de

Perereca-do-banhado
(*Hypsiboas pulchellus*)
Samanta Iop

Fig. 7.1



Representação
esquemática dos
anfíbios.

A: Sapo;
B: Salamandra;
C: Cecília.

Fonte: Andressa Iop

pequenos saltos. As **rãs** aquáticas ou semi-aquáticas apresentam pele lisa e quatro membros bem desenvolvidos para saltos longos. As **pererecas** têm a pele úmida e lisa, patas finas e longas, e apresentam dilatações nas pontas dos dedos, que são discos utilizados para escalar plantas, rochas e paredes. Na prática definir o que é sapo, rã ou perereca não é tão fácil, pois para algumas espécies é difícil distinguir essas características, assim denominaremos sapos todos os anfíbios da ordem dos Anuros, sejam sapos, rãs ou pererecas.

A maioria das pessoas desconhece a importância dos anfíbios (Figura 7.1). Os sapos, segundo o conhecimento popular, são conhecidos por serem feios e gosmentos e por figurarem em rituais de bruxaria. Assim, muitas pessoas acreditam que pesquisar esses animais é “uma coisa sem fundamento”, como se diz aqui no Sul. Os anfíbios, assim como todos os seres vivos, são fundamentais para o equilíbrio ecológico dos ecossistemas e prestam importantes serviços ambientais, isto é, promovem benefícios à humanidade. Seja como parte importante na teia alimentar, como bioindicadores de qualidade do ambiente ou por fornecerem matéria-prima para a indústria farmacêutica.

Nos Campos Sulinos estão presentes cerca de 9% dos anfíbios brasileiros. Esta elevada riqueza está relacionada à diversidade de paisagens dos Campos Sulinos; que diferem em altitude, declividade, solo, cobertura vegetal e uso do solo. Além disso, os campos estão em contato com a Mata Atlântica, um dos centros de alta diversificação de anfíbios e que concentra a maior diversidade de modos reprodutivos entre os sapos (4, 5).

Tabela 7.1: Quadro esquemático das ordens dos anfíbios e seus dados de riqueza.

ORDEM/DISTRIBUIÇÃO	MUNDO ¹	BRASIL ²	CAMPOS SULINOS ³
Anura: Sapos, rãs e pererecas	6.444	913	81
Caudata: Salamandras	688	5	0
Gymnophiona: Cecílias	200	32	3
Total de espécies	7.332	950	84

ANFÍBIOS NOS CAMPOS SULINOS

A maioria das espécies dos Campos Sulinos é endêmica de ecossistemas campestres (37%), sendo que destas, 14% são exclusivas dos campos da Mata Atlântica, 11% exclusivas dos campos do Pampa e os 12% restantes ocorrem em campos de ambos os biomas. Pelo menos 36% dos anfíbios têm distribuição geográfica ampla, ou seja, ocorrem em diferentes biomas. As espécies típicas da Mata Atlântica, mas que ocasionalmente utilizam áreas campestres para reprodução, representam 21% da riqueza. Com menor representatividade há espécies que só ocorrem na combinação dos biomas Campos e Mata Atlântica (4%) e também espécies Chaco-Pampeana (2%) (Figura 7.2.).

AMEAÇA AOS ANFÍBIOS

Os anfíbios são muito sensíveis a alterações do ambiente, principalmente quanto à temperatura e umidade, qualidade da água, estrutura da vegetação nos corpos d'água e fragmentação da paisagem. Como exemplos dessa sensibilidade, algumas espécies de anfíbios estão ameaçadas devido às alterações climáticas globais, como é o caso do sapo-guarda (*Elachistocleis bicolor*), da rã-piadora (*Leptodactylus latinasus*), do sapo-cururu (*Rhinella schneideri*), e da perereca-de-peito-manchado (*Scinax nasicus*). As temperaturas máximas que os girinos dessas espécies podem tolerar nos corpos d'água já estão muito próximas às temperaturas registradas atualmente. Além disso, somente nos Campos Sulinos há cinco espécies de sapinhos-de-barriga-vermelha (gênero *Melanophryniscus*) em risco de perder sua área de distribuição potencial até o ano 2080, caso se confirmem as tendências de aquecimento do planeta estimadas para as próximas décadas (6,7,8).

Os Campos Sulinos, com períodos frios e secos, têm características ambientais pouco favoráveis à dispersão dos anuros, quando comparado aos ambientes florestais, onde as condições ambientais são mais estáveis, por exemplo, umidade, temperatura, luminosidade (9). Aos efeitos climáticos somam-

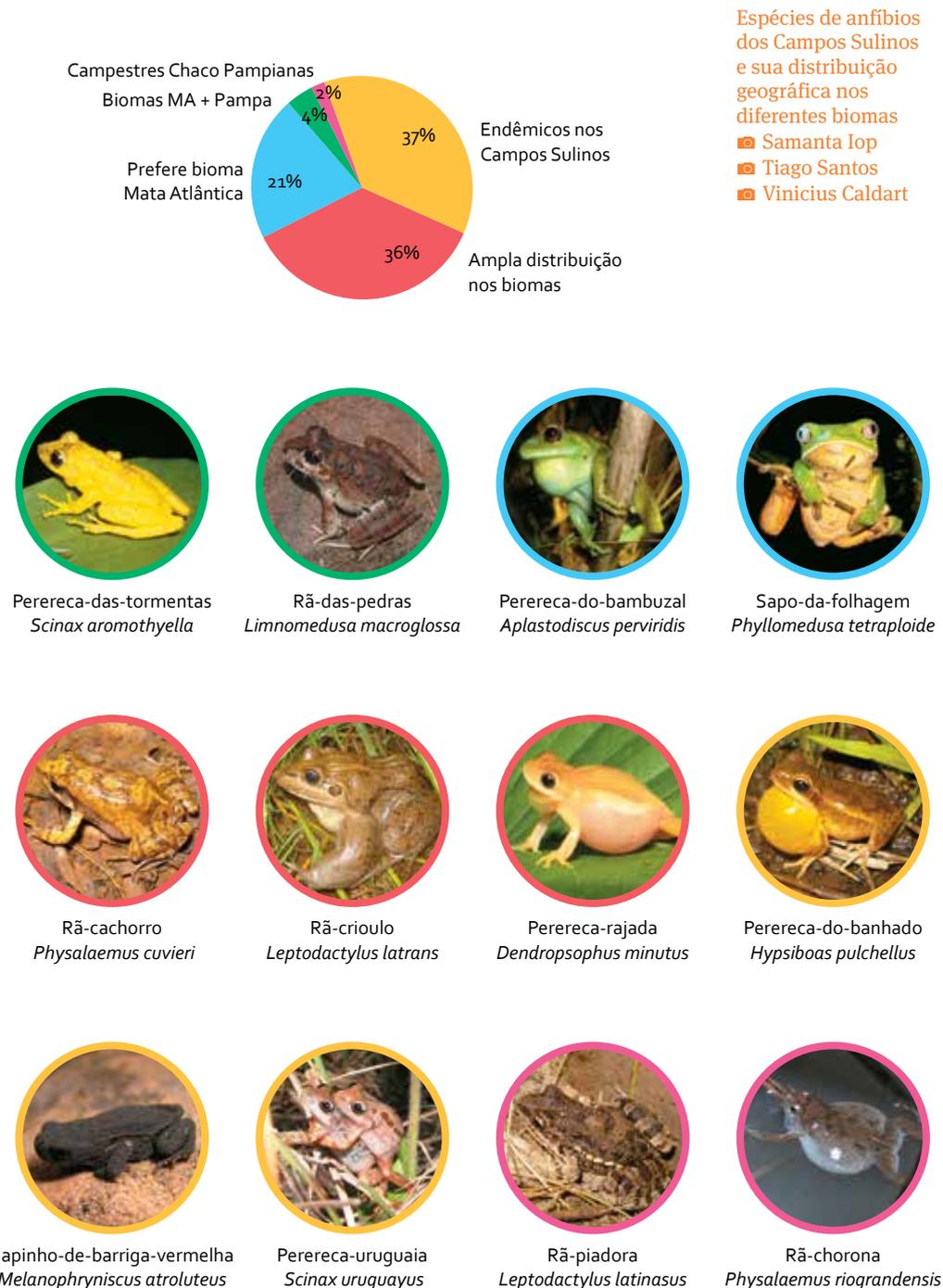
se às dificuldades relacionadas às perdas de habitats devido às altas taxas de fragmentação e conversão do campo nativo em monoculturas de soja, pinus, acácia, arroz, azevém e a invasão do capim-annoni. Como era de se esperar, tamanha conversão dos campos se traduz em impactos negativos sobre a riqueza e abundância dos anfíbios dos Campos Sulinos.

Outra ameaça é a introdução de espécies exóticas, como a rã-touro (*Lithobates catesbeianus*), originária dos Estados Unidos, que compete com as espécies nativas por recursos, principalmente no nicho acústico, além de predação de espécies nativas (10). Atualmente, nove espécies de anfíbios dos Campos Sulinos estão enquadradas nas listas de espécies ameaçadas em âmbito global, nacional ou estadual (RS, SC, e PR) (Tabela 7.2).

Tabela 7.2: Espécies de anfíbios dos Campos Sulinos ameaçadas de extinção no estado do Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e Paraná (PR). Categorias de ameaça: vulnerável (VU); em perigo (EN); criticamente em perigo (CR).

ESPÉCIE	NOME POPULAR	AMEAÇA
<i>Ceratophrys ornata</i>	Sapo-untanha	RS: CR
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta	RS: CR
<i>Scinax rizibilis</i>	Perereca-risadinha	RS: CR
<i>Limnomedusa macroglossa</i>	Rã-das-pedras	PR: CR
<i>Melanophryniscus dorsalis</i>	Sapinho-de-barriga-vermelha	RS: EN SC: EN
<i>Melanophryniscus montevidensis</i>	Sapinho-de-barriga-vermelha	RS: EN
<i>Phyllomedusa distincta</i>	Perereca-da-folhagem	RS: EN
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	Perereca-macaca	RS: EN
<i>Melanophryniscus cambaraensis</i>	Sapinho-de-barriga-vermelha	RS: VU

Fig. 7.2



ADAPTAÇÕES, TEIA ALIMENTAR, SERVIÇOS AMBIENTAIS, BIOINDICAÇÃO

Teia alimentar

A maioria dos anfíbios tem **dieta generalista**, isto quer dizer que se alimentam de diferentes grupos de animais, principalmente invertebrados, e os insetos são os favoritos. Mas há espécies que se alimentam de vertebrados (pequenos roedores, serpentes e outros anfíbios), como é o caso do sapo-untanha (*Cerotophrys ornata*) e da rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*). Também há espécies com **dieta especialista**, como o sapo-guarda (*Elachistocleis bicolor*), que consome formigas e cupins. Os anfíbios são predados em todos os seus diferentes etapas de vida: ovos, larvas e adulto. Eles são alimento para muitos grupos de animais, como peixes, répteis, aves, outros anfíbios, invertebrados e até para plantas carnívoras (Figura 7.3).

Estratégias de defesas dos sapos contra predadores

As espécies de anfíbios que habitam áreas abertas podem sofrer maior taxa de predação, quando comparadas as de áreas florestadas (11). A maioria dos anfíbios tem coloração dorsal e comportamentos defensivos para confundir predadores que caçam utilizando a visão. A presença de várias estratégias de defesa é benéfica para o indivíduo, pois aumenta as chances de sobrevivência, principalmente em ambientes abertos, onde os locais de abrigos são menos complexos do que em um ambiente florestal (12, 13).

A **rã-listrada** (*Leptodactylus gracilis*, Figura 7.4A) apresenta coloração dorsal marrom com linha vertebral muito distinta e outras linhas dorsais longitudinais claras, brancas ou amareladas, que podem apresentar pontuações verdes escuras. A coloração disruptiva desfaz a imagem do corpo do animal quando este se coloca em movimento, dessa forma conferindo maiores chances dele sobreviver ao ataque de predadores.

Os **sapinhos-de-barriga-vermelha** (gênero *Melanophryniscus*) apresentam como mecanismo primário de defesa o dorso com coloração que se camufla com o substrato (solo, rochas). Como estratégia secundária, apresentam o ventre com manchas vermelhas, fenômeno conhecido como aposematismo, cuja exibição de cores vibrantes no corpo (associado ao comportamento de arcar o corpo e expor a coloração vermelha, Figura 7.4B), geralmente está associada às substâncias tóxicas presentes na pele desses animais.

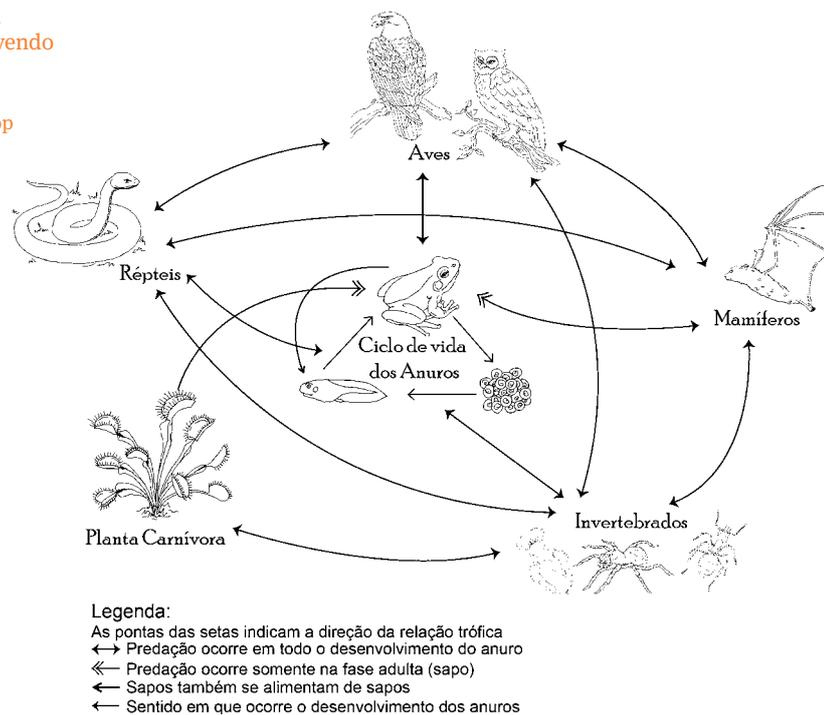
A **rã-chorona** (*Physalaemus biligonigerus*, Figura 7.4C) tem padrão de coloração dorsal muito variável (polimórfico), que vai do marrom claro, bege, amarelado até o marmorado, com desenhos dorsais diversos. Esta variação pode beneficiá-la, pois alguns padrões de coloração podem não ser reconhecidos pelo predador, dessa forma esses indivíduos terão mais chances de sobreviver ao ataque dos predadores. Além disso, esta rã quando ameaçada pode levantar o corpo e mostrar suas glândulas inguiniais circulares, que parecem olhos (comportamento defensivo deimático).

A **perereca-do-banhado** (*Hypsiboas pulchellus*, Figura 7.4D) apresenta polimorfismo na coloração, os indivíduos variam

Fig. 7.3

Esquema da teia alimentar envolvendo os anuros.

Fonte: Andressa Iop



de verdes a amarelados e essa estratégia é utilizada para confundir predadores visualmente orientados. Outra estratégia utilizada é a liberação de um odor característico quando manuseadas e/ou perturbadas, esse odor pode ter função antipredatória.

A **perereca-macaca** (*Phyllomedusa iheringii*) apresenta coloração verde que ajuda a se camuflar entre as folhagens, além disso, utiliza a presença de substâncias químicas na pele e a estratégia de se fingir de morta para se defender de predadores.

Modos reprodutivos

Os ovos dos anfíbios não possuem casca e por isso podem secar e morrer facilmente se não houver umidade suficiente. Para resolver esse problema, a maioria dos anfíbios dos Campos Sulinos (aproximadamente 67%) coloca seus ovos diretamente na água, por exemplo, em poças, como a rã-boiadora (*Pseudis minuta*, Figura 7.5A). Algumas espécies do gênero *Physalaemus* e *Leptodactylus* (12% das espécies que ocorrem nos Campos Sulinos) apresentam como adaptação para evitar a dessecação de ovos e larvas, a deposição de ovos e o período inicial de desenvolvimento dos embriões dentro de **ninhos de espuma** (Figura 7.5B-C). A espuma fornece aos ovos e larvas proteção contra a dessecação, predação e variação térmica. Já outras espécies colocam seus ovos em ninhos de folha na vegetação, juntamente com cápsulas de gelatina, para proteção contra dessecação, predadores e radiação solar, como a perereca-macaca (*Phyllomedusa iheringii*, Figura 7.5D).

Ovos pigmentados

Espécies que se reproduzem em áreas abertas, como os campos, colocam os ovos diretamente na água e têm **ovos pigmentados** – ou seja, possuem o polo superior dos ovos com coloração escura (Figura 7.5A). Essa coloração tem a função de proteção contra radiação solar, já que os ovos não possuem casca protetora. Já espécies que colocam seus ovos em tocas e dentro de ninhos de espuma geralmente apresentam ovos totalmente claros, pois não estão diretamente expostos à radiação (Figura 7.5B-C). Outra forma de defesa contra a predação de ovos é a presença de substâncias químicas, como os alcalóides - substâncias químicas

Fig. 7.4



Exemplos de estratégias defensivas em espécies de anuros dos Campos Sulinos
 Samanta Iop

A: A coloração da rã- listrada confunde os predadores
 B: A coloração do sapinho-de-barriga-vermelha auxilia na camuflagem e o comportamento de arcar o corpo e expor a coloração vermelha afugenta os predadores
 C e D: A rã-chorona e a perereca-do-banhado apresentam padrão de coloração dorsal variável, o que a beneficia, pois alguns padrões podem não ser reconhecidos pelos predadores

Fig. 7.5



Exemplos de modos reprodutivos e pigmentação dos ovos das espécies de anuros dos Campos Sulinos

Ovos pigmentados
 A: Depositados diretamente na água

Ovos não pigmentados
 B: Depositados em ninhos de espuma em câmaras subterrâneas;
 C: Depositados na água em ninhos de espuma
 D: Ovos depositados em folhas de árvores (arborícolas)

encontradas principalmente em plantas, mas podem ocorrer também em fungos, bactérias e até mesmo em animais - que funcionam como mecanismo antipredatório, pois são tóxicos e apresentam gosto repugnante.

O sapo tem veneno?

Na pele dos anfíbios são encontrados dois tipos de glândulas, as mucosas e as serosas. As glândulas mucosas auxiliam na proteção contra a dessecação e na respiração cutânea. As glândulas serosas produzem toxinas que auxiliam na defesa contra predadores e micro-organismos patogênicos. Estas substâncias podem ter sabor e cheiro desagradável ou altamente venenosos.

O veneno dos anfíbios é utilizado como defesa passiva, pois eles são incapazes de inocular o veneno. Uma espécie de sapo (*Rhaebo guttatus*) que ocorre na Amazônia é uma exceção, pois é capaz de jorrar jatos de veneno para o agressor, porém seu veneno não é letal, serve para perturbar, causar edemas aos predadores (14). Assim, o veneno dos sapos só é perigoso para humanos quando entram em contato com mucosas ou com feridas expostas.

Muitas dessas substâncias já foram estudadas e têm potencial farmacológico para o desenvolvimento de medicamentos. Alguns sapos do gênero *Melanophryniscus*, *Phyllomedusa*, *Leptodactylus*, *Physalaemus* e *Rhinella*, que ocorrem nos Campos Sulinos, apresentam polipeptídeos com potencial farmacológico.

Anfíbios bioindicadores

Como os anfíbios têm forte sensibilidade às alterações ambientais, são bioindicadores da qualidade do ambiente, isto é, dependendo das espécies que ocorrem em determinado ambiente, é possível saber se ele está conservado ou não. Isso porque a combinação de características fisiológicas, morfológicas e ecológicas (por exemplo, pele permeável, baixa capacidade de dispersão e ciclo de vida bifásico) os torna dependentes de água, pelo menos durante a fase larval.

A rã-das-pedras (*Limnomedusa macroglossa*) é uma especialista encontrada principalmente em riachos de áreas pedregosas. O sapo-de-barriga-vermelha (*Melanophryniscus montevidensis*) possui distribuição restrita ao litoral, vive em ambientes arenosos e salinos e se reproduz depois de muita chuva em corpos d'água temporários. A perereca (*Hypsiboas joaquini*) ocorre no planalto, nos campos associados à Floresta com Araucária e se reproduz em riachos de águas correntes e frias. O sapo-da-enchente (*Odontophrynus americanus*) e a rã-cachorro (*Physalaemus cuvieri*) são espécies generalistas no uso de ambientes e abundantes em áreas perturbadas e modificadas pelo homem.

CONCLUSÃO

Frente ao quadro de declínio global de anfíbios e mudanças climáticas, e o aumento da perda de áreas campestres nativas, torna-se urgente que mais esforços sejam alocados para produzir informações que possam nortear o desenvolvimento de políticas públicas e programas de conservação dos anfíbios dos Campos Sulinos.

As pesquisas e os programas precisam priorizar questões como o efeito da perda e fragmentação dos campos, dos agrotóxicos e, de diferentes práticas de manejo dos campos nativos (por exemplo, queimadas, intensidades de pastoreio) sobre os anfíbios. Além disso, devem ser identificadas e criadas áreas prioritárias para conservação, visando minimizar a situação crítica dos ecossistemas campestres, até então negligenciados. Adicionalmente, os currículos escolares também precisam incluir a importância da conservação dos campos, e não exclusivamente das florestas. Esse compromisso pedagógico é essencial como prática de Educação Ambiental, pois os campos representam uma porção significativa da paisagem e da cultura sulina, bem como abrigam áreas úmidas (banhados e poças naturais) responsáveis por diversos serviços ambientais e essenciais para a sobrevivência dos anfíbios e diversos outros organismos.



Perereca-macaca
(*Phyllomedusa iheringii*)
📷 Tiago dos Santos







CAPÍTULO 8

BIODIVERSIDADE DE RÉPTEIS



Laura Verrastro & Márcio Borges-Martins

Os répteis formam parte do grupo dos vertebrados terrestres incluindo animais muito distintos entre si, como lagartos, serpentes, cobras-de-duas-cabeças, tartarugas e jacarés. Na realidade os chamados répteis não são um grupo com uma origem comum, mas foram agrupados sob o mesmo nome principalmente pela característica de apresentarem o corpo áspero, coberto de escamas.

Ocorrem em praticamente todas as regiões do planeta, desde os desertos, florestas, campos, banhados, lagoas, rios, até os oceanos, estando quase ausentes apenas nas áreas mais frias do planeta. São animais **ectotérmicos**, utilizando fontes externas de calor para esquentar seus corpos e desempenhar suas funções fisiológicas. Seus corpos são, geralmente, cobertos por escamas, placas ou escudos córneos. A maioria dos répteis é

ovípara, depositando seus ovos sempre no ambiente terrestre; entretanto, muitas espécies desenvolvem seus filhotes no interior do corpo da fêmea e estes eclodem totalmente desenvolvidos (espécies **vivíparas**) (1).

A alimentação é muito variada, sendo que cada grupo desenvolveu estruturas morfológicas e comportamentos específicos para captura de seus alimentos. Os répteis são predadores importantes que garantem o **controle de populações** de vários animais, como insetos, aranhas, baratas, ratos, anfíbios e serpentes. Com isso, desempenham um papel fundamental nos ecossistemas para a manutenção da sua biodiversidade.

O grupo das serpentes é, dentre os répteis, o que apresenta maior número de especializações, pois desenvolveram glândulas

Lagartixa-das-dunas
(*Liolaemus arambarensis*)
■ Marcio Martins

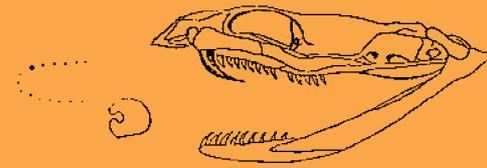
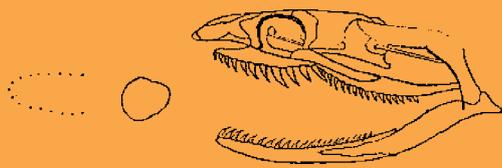
Fig. 8.1



Ordens de répteis
(veja Tabela 8.1)

DENTIÇÃO DAS SERPENTES

A periculosidade das serpentes é variável, dependendo de três fatores fundamentais: a composição química da peçonha, o tipo de desenvolvimento da glândula secretora da peçonha e o tipo de dentição. Classificamos as serpentes em quatro tipos dentários:



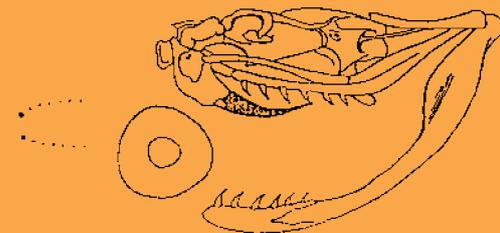
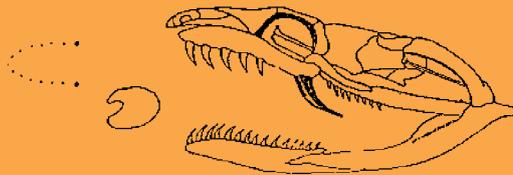
ÁGLIFAS

Serpentes não peçonhentas, com dentes maciços, sem presas injetoras, apesar de muitas possuírem glândula peçonhenta, mas esta peçonha é bastante fraca para o homem. Este tipo de dentição é característica de algumas serpentes do grupo dos colubrídeos. Ex: cobra-nariguda (*Xenodon dorbignyi*).



PROTERÓGLIFAS

Serpentes peçonhentas, pertencentes à Família Elapidae (corais-verdadeiras). Sua dentição é bastante reduzida e há duas presas sulcadas dianteiras, fixas. O sulco das presas é profundo e quase forma um canal (nas najas forma um canal). A glândula peçonhenta não é muito grande; mas a peçonha é altamente tóxica e mata quase todos os animais, inclusive o homem. Ex: coral-verdadeira (*Micrurus altirostris*).



OPISTÓGLIFAS

Serpentes ditas não peçonhentas, com dentes maciços, mas há uma presa ou um par de presas sulcadas, dispostas internamente na mandíbula superior, na região posterior da boca. Injetam uma peçonha fraca, de efeito apenas tóxico, que causa edema e dor. Já foram constatados acidentes com problemas de envenenamento. Ex: cobra-cipó verde (*Philodryas olfersii*).



SOLENÓGLIFAS

Serpentes peçonhentas da Família Viperidae, que também matam ao homem e à maioria dos animais. Possuem duas presas longas e curvas, perfuradas por um canal por onde escorre a peçonha. As presas ficam deitadas no céu da boca, mas os maxilares são móveis e reduzidos a peças giratórias. Quando a serpente abre a boca, as presas descem e ficam protraídas para diante. As glândulas de peçonha são enormes e se situam atrás da cabeça, dando feição triangular à mesma. Ex: cruzeiro (*Bothrops alternatus*).

localizadas nos lados da cabeça, e secreções tóxicas utilizadas na defesa e na alimentação. A **toxidade** e os efeitos variam de acordo com a espécie da serpente. Muitas espécies produzem veneno, mas não são capazes de inoculá-lo eficientemente. A eficiência da inoculação está relacionada com o tipo de dente da serpente, que pode variar de dentes totalmente maciços, sem orifícios para a saída do veneno, a dentes especiais ocos, que funcionam da mesma maneira que agulhas de injeção.

Os répteis talvez sejam os animais que mais causem medo e aversão em grande parte das pessoas. Muitas espécies de répteis são desprezadas e exterminadas indiscriminadamente, não somente pelo fato de não se encaixarem no padrão estético definido pelo homem, como também pela crença de que são venenosas ou que causam problemas para as pessoas. Esses fatores, aliados à destruição de seus habitats, têm levado ao declínio de populações de inúmeras espécies.

OS RÉPTEIS DOS CAMPOS SULINOS

Os répteis do Rio Grande do Sul (RS) representam 18% das espécies do Brasil (2). Dentre estas ressalta-se a ocorrência de algumas espécies endêmicas dos Campos Sulinos ou fortemente associadas aos ambientes campestres (ao menos nos limites do RS), como a tartaruga tigre-d'água (*Trachemys dorbignii*), as cobras-de-duas-cabeças (*Amphisbaena darwini* e *A. munoai*); os lagartos, lagartinho (*Stenocercus azureus*), lagartixa-listrada (*Cercosaura ocellata petersi*), lagartixa-verde (*Teius oculatus*), lagartinho-pintado (*Contomastix vacariensis*) e lagartinho-do-pampa (*Homonota uruguayensis*); e as serpentes narigudinha (*Xenodon dorbignyi*), falsa-cobra-espada (*Calamodontophis paucidens*), jararaquinha-d'água-comum (*Lygophis anomalus*), corredeira-do-banhado (*Psomophis obtusus*) e cobra-espada-comum (*Tomodon dorsatus*). Além dessas, podem ser incluídas as espécies de lagartos arenícolas lagartixa-da-praia (*Liolaemus occipitalis*) e lagartixa-das-dunas (*Liolaemus arambarensis*), associadas às formações de restingas costeiras, e alguns táxons de serpentes como cabeça-preta (*Phalotris lemniscatus*) (2). Tais

espécies distribuem-se basicamente pelas áreas de formações abertas da metade sul do RS, no bioma Pampa.

Tabela 8.1: Ordens de Répteis e sua riqueza em número de espécies no mundo, no Brasil e nos Campos Sulinos.

ORDEM / DISTRIBUIÇÃO		MUNDO ³ (2014)	BRASIL ⁴ (2014)	CAMPOS SULINOS ⁵ (2008)
Squamata	Cobras-cegas [Figura 8.1A]	188	72	11
	Lagartos [Figura 8.1B]	5.987	260	31*
	Serpentes [Figura 8.1C]	3.496	386	104
Rhynchocephalia		1	0	0
Crocodylia [Figura 8.1D]		25	6	1
Testudines [Figura 8.1E]		341	36	12
Total de espécies		10.038	760	158

*apenas uma espécie exótica

PECULIARIDADES

Uma das principais características dos ecossistemas dos Campos Sulinos é a predominância de **habitats abertos** que implica em um intenso aporte de luminosidade solar, resultando em elevadas temperaturas (6). Estas características restringem a ocorrência de muitos grupos de animais, mas favorecem a existência de organismos como os répteis que se adaptam às altas temperaturas do substrato.

As formações de dunas e restingas, como parte dos Campos Sulinos, são formações que se estendem no litoral, de norte a sul, em uma faixa de 10-100 km de largura por 600 km de extensão (7). Um dos répteis mais característicos desses ambientes é o gênero *Liolaemus*. Este gênero está representado no Brasil por três espécies, duas das quais ocorrem no Rio Grande do Sul: *Liolaemus occipitalis* e *Liolaemus arambarensis* (7).

Fig. 8.2

Ambiente de restingas da Laguna dos Patos e seus répteis característicos

A: *Bothrops pubescens*
B: *Salvator merianae*
C: *Liolaemus arambarensis*

📍 Márcio Martins

[Fig. 8.2A]

📍 Arthur Schramm

[Fig. 8.2B]

📍 Laura Verrastro

[Fig. 8.2C]



A A jararaca-pintada se abriga nos grandes capões das restingas e sai à tardinha para se alimentar de répteis e ratinhos.

B O lagarto-de-papo amarelo gosta dos capões das restingas. É o maior lagarto das Américas. Tem uma alimentação muito variada: frutos, lesmas, ovos de aves.

C A lagartixa-das-dunas e seu ambiente, nas restingas da Laguna dos Patos.

A lagartixa-das-dunas (*Liolaemus arambarensis*) é o único **réptil endêmico** do Rio Grande do Sul (8). Tem cerca de 56 milímetros de tamanho (sem cauda) e apresenta uma coloração críptica com o ambiente, confundindo-se com o substrato onde vive. Alimenta-se basicamente de insetos, aranhas e material vegetal (9) (Figura 8.2C). Seu habitat típico são as moitas de vegetação herbácea que espalham-se pelas formações de dunas. Nesses locais este lagarto encontra conforto térmico, alimento e refúgio de predadores. Sua estratégia de proteção dos raios solares, excesso de calor e dos predadores é enterrar-se em baixo da areia junto às raízes da vegetação de gramíneas (Figura 8.2).

Liolaemus occipitalis é um pequeno lagarto com tamanho médio de 60,2 milímetros (8) (Figura 8.3B). Se reproduz entre os meses de setembro a março. Esta espécie é principalmente insetívora, consumindo também flores e frutos de gramíneas. Permanece ativa durante o dia (8). Tem um padrão de cor **críptica**, o que o torna imperceptível no ambiente, sua estratégia principal de defesa contra predadores é cavar superficialmente a areia escondendo-se, ou fugir para refúgios ou tocas. O comportamento termorregulador mais comumente observado nesta espécie é se mover entre os locais expostos à luz solar para locais sombreados em meio a vegetação densa (10).

Fig. 8.3

Cobra-de-duas-cabeças é um réptil sem membros que vive enterrado em túneis na areia (ou no solo). Come formigas e cupins.

A lagartixa-da-praia é o vertebrado mais abundante dos ambientes de dunas costeiras.

A serpente narigudinha ou jararaquinha-das-dunas tem um rosto proeminente que lhe ajuda a se enterrar na areia. Come a lagartixa-das-dunas entre outros pequenos vertebrados.



Outro ecossistema típico dos Campos Sulinos são os campos rochosos da região da Campanha. Nestes ambientes encontramos répteis adaptados à incidência direta do sol, fortes ventos e invernos rigorosos. Dois lagartos característicos são o lagartinho-do-pampa, *Homonota uruguayensis* (Figura 8.4C) e o lagarto-espinhoso, *Tropidurus catalanesis* (Figura 8.4A).

Fig. 8.4

O lagarto-espinhoso gosta também de fendas nas pedras, mas no caso dele seu abrigo são as frestas profundas. Se alimenta de insetos e aranhas e sai a tomar sol durante o dia.

A cobra-cega-sulina é uma mini-serpente que gosta de ficar embaixo das pedras comendo larvas de cupins e formigas. Seus dentes são muito pequenos e não tem nenhum risco para o homem.

O lagartinho-do-pampa é endêmico das formações de morros areníticos da Campanha. Tem a mesma cor que as pedras onde se adere.



Ambiente de restingas da região costeira e seus répteis característicos

A: *Amphisbaena darwini*
B: *Liolaemus occipitalis*
C: *Xenodon dorbignyi*

📍 Márcio Martins [Fig. 8.3A,C]
📍 Laura Verrastro [Fig. 8.3B]

O lagartinho-do-pampa tem hábito diurno e noturno, apresenta atividade ao longo de todo o ano. Encontra refúgio e alimento embaixo das pedras dos afloramentos, come artrópodos, tendo uma dieta carnívora (11). O lagartinho-do-pampa é uma espécie com populações muito abundantes nos locais onde ocorre. Porém, suas populações são muito isoladas entre si, pois a espécie tem alta especificidade de habitat e limitada dispersão, aliada à ocorrência restrita do seu habitat (12).

No Planalto das Araucárias um dos répteis mais exclusivos dos ambientes campestres é o lagartinho-pintado (*Contomastix vacariensis*) (Figura 8.5B). Seu habitat é exclusivamente associado aos afloramentos rochosos, localizados em regiões de campos de altitudes elevadas (13). Possui uma dieta basicamente carnívora, procurando embaixo de pedras os vários tipos de artrópodos que consome (14). É um lagarto que apresenta temperatura corpórea muito próxima da temperatura do micro-habitat onde se encontra. É fácil diferenciar machos e fêmeas: as fêmeas são maiores que os machos, e estes apresentam cores na região lateral do corpo, além de ventre e papos manchados de preto (15). As populações da espécie são pouco numerosas, e quase não se deslocam entre os afloramentos rochosos (16).

Junto com este lagarto típico dos campos de altitude ocorrem outros répteis associados também à floresta com Araucária. Entre essas espécies encontram-se as serpentes, como a jararaca (*Bothrops cotiara*) (Figura 8.5A) e a parelheira-do-mato (*Philodryas araldoi*) (Figura 8.5C) (2; 17). Destas espécies pouco se conhece de sua biologia, mas as três restringem-se a essa região.

Nos ambientes aquáticos de água doce encontramos dois representantes bem característicos da fauna de répteis dos Campos Sulinos: o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) (Figura 8.6A), a tartaruga tigre-da-água (*Trachemys dorbigni*) (Figura 8.6B) e a serpente cobra-d'água (*Helicops infrataeniatus*) (Figura 8.6C).

As principais ameaças às espécies de répteis que vivem nos Campos Sulinos estão vinculadas à descaracterização e perda dos habitats pelas monoculturas de soja, arroz e trigo, bem como por extensas plantações de eucaliptos e pinus. Na região do litoral, a principal pressão de destruição dos habitats está vinculada aos loteamentos das restingas para urbanização.

Ambiente de campos pedregosos na Campanha e seus répteis característicos

A: *Tropidurus catalanesis*
B: *Epictia munoai*
C: *Homonota uruguayensis*

📍 Laura Verrastro

Fig. 8.5

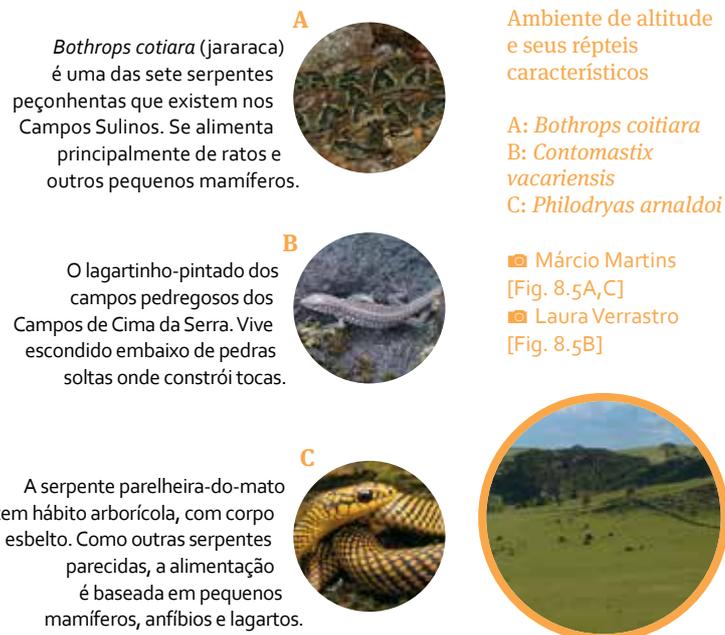


Fig. 8.6



Também, a implantação de grandes parques eólicos destrói o relevo e remove a vegetação original das dunas. Estas atividades econômicas modificam a **composição original da vegetação** e/ou sombreiam as áreas de campos abertos. Não são poupados nem os afloramentos rochosos, que ficam cobertos de árvores. Os répteis dependem da paisagem original de seus habitats para conseguir alimento o qual está fortemente associado à vegetação nativa. Além disso, o sombreamento de grandes extensões de campos prejudica a capacidade dos répteis de obter calor, e altera os locais

de refúgio de predadores na vegetação e as rochas. A **modificação dos ambientes naturais** fragmenta os habitats onde os répteis vivem e isola as populações, trazendo como consequência, em longo e médio prazos, a diminuição e eventualmente a extinção de populações. Este fato já foi verificado para várias espécies de lagartos, lagartinho-do-pampa (Figura 8.4C), lagartinho-espinhoso (Figura 8.4A), lagartixa-da-praia (Figura 8.3B). A transformação dos ecossistemas altera profundamente o habitat natural das espécies nativas e as coloca sob ameaça de extinção.

Tabela 8.2: Algumas espécies de répteis ameaçadas de extinção habitantes dos Campos Sulinos no Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e Paraná (PR). Categorias de ameaça: vulnerável (VU); em perigo (EN).

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	NOME POPULAR	AMEAÇA
<i>Liolaemus arambarensis</i>	Liolaemidae	Lagartixa-de-dunas	RS: EN
<i>Liolaemus occipitalis</i>	Liolaemidae	Lagartixa-da-praia	RS, SC: VU
<i>Contomastix vacariensis</i>	Teiidae	Lagartinho-pintado	RS, SC: EN PR: VU
<i>Phrynops williamsi</i>	Chelidae	Cágado-de-ferradura-sulino	SC: VU
<i>Homonota uruguayensis</i>	Phyllodactylidae	Lagartinho-do-pampa	RS: VU



Lagartixa-de-dunas
Liolaemus arambarensis



Lagartixa-da-praia
Liolaemus occipitalis



Lagartinho-pintado
Contomastix vacariensis



Cágado-de-ferradura-sulino
Phrynops williamsi



Lagartinho-do-pampa
Homonota uruguayensis



Cobra-nariguda
(*Xenodon dorbignyi*)
📷 Ronai Rocha





CAPÍTULO 9

BIODIVERSIDADE DE AVES



Carla Suertegaray Fontana & Glayson Ariel Bencke

Ao contemplarmos uma paisagem campestre com atenção, quase sempre podemos notar alguma ave. Elas podem estar caminhando, como o quero-quero, voando sobre a pastagem, como o chimango, ou vocalizando, como a perdiz.

As aves estão presentes na rotina e na cultura do homem do campo e da cidade. Chamam a atenção pelo seu valor e variedade. A complexa evolução desse grupo de vertebrados pode ser observada na diversidade de cores e formas, no desenvolvimento do canto, na arquitetura dos ninhos, nos cuidados com a prole e nas relações de parceria. As aves realizam diversos serviços ambientais, como a dispersão de sementes e a polinização, o controle de populações, e contribuem na regulação da cadeia alimentar, além de constituírem importantes elementos cênicos da paisagem campestre, dada a sua beleza e riqueza de cantos.

Apesar da importância do grupo, as aves já foram objeto de caça e suas penas serviram de adorno. Algumas aves são consideradas daninhas às lavouras ou criações, enquanto outras são mantidas em cativeiro, como animais de estimação – prática proibida por lei para animais silvestres.

A diversidade das aves ainda é pouco reconhecida pela maioria das pessoas, principalmente quando se trata de

espécies pequenas e pouco visíveis, como as que vivem em liberdade nos campos.

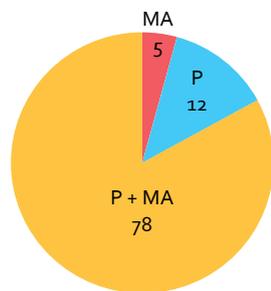
Mas, afinal de contas, o que são aves campestres? Há muitas formas de defini-las, mas, fundamentalmente, são aquelas que realizam todo ou parte de seu ciclo de vida nos campos, ou seja, são as aves que habitam (vivem e /ou se reproduzem) nos campos e em ambientes associados a estes, como os banhados. Pelo menos 109 espécies de aves são usuárias de ambientes campestres na região dos Campos Sulinos e do Pampa argentino e uruguaio, algumas com ocorrência restrita a esses ecossistemas.

QUE AVES OCORREM NOS CAMPOS SULINOS?

A **diversidade** de aves campestres pode variar de uma região para outra, ou até mesmo entre os diferentes tipos de campos. Essa diversidade está associada à variação de clima, altitude, vegetação, solo e recursos naturais disponíveis. A diversidade de aves campestres dos Campos Sulinos abrange mais de 95 espécies, sem contar as vagantes (veja Tabela 9.1).

Coruja-buraqueira
(*Athene cunicularia*)
✉ Christian Andretti

Número de espécies de aves dos Campos Sulinos e biomas Pampa (P) e Mata Atlântica (MA)
 Christian Andretti



Caboclinho-de-barriga-preta
Sporophila melanogaster



Caboclinho
Sporophila pileata



Batuiruçu
Pluvialis dominica



Garça-vaqueira
Bubulcus ibis



Caminheiro-de-barriga-acanelada
Anthus hellmayri



Chimango
Milvago chimango



Pica-pau-do-campo
Colaptes campestris



Gavião-de-rabo-branco
Geranoaetus albicaudatus



Veste-amarela
Xanthopsar flavus

Todas as espécies de aves dos Campos Sulinos dependem total ou parcialmente dos campos e de seus ecossistemas associados (banhados e turfeiras). Elas representam cerca de 15% da avifauna do Rio Grande do Sul. A maioria dessas espécies ocorre tanto nos campos do bioma Pampa como nos do bioma Mata Atlântica. Algumas aves campestres dependem totalmente dos campos, em geral as mais especializadas; outras parcialmente, mas não sobrevivem se os campos desaparecerem. Há outras espécies que, apesar de serem campestres, toleram e podem sobreviver em outros ambientes, como as áreas modificadas pela agricultura.

Algumas espécies de aves da Argentina e do Uruguai distribuem-se somente até o Pampa no Rio Grande do Sul, enquanto algumas outras, de regiões mais ao norte do Brasil, não alcançam o Pampa, mas ocorrem nos campos do bioma Mata Atlântica. A maioria das espécies de aves campestres ocupa tanto o bioma Pampa quanto o bioma Mata Atlântica. O veste-amarela (*Xanthopsar flavus*) e a noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*) ocorrem em ambas as regiões, mas são mais abundantes nos campos do bioma Mata Atlântica. Já a outra noivinha (*Xolmis inupero*), ou viuvinha, como é conhecida na Campanha Gaúcha, é mais comum nos campos do bioma Pampa, e não está ameaçada, como a primeira. A principal diferença entre essas noivinhas é que a primeira tem a cauda toda preta, enquanto a outra tem só a ponta da cauda dessa cor.

As espécies de ocorrência restrita a uma região são chamadas de **endêmicas**. Um exemplo de ave endêmica é o pedreiro (*Cinclodes pabsti*), que ocorre exclusivamente nos Campos de Cima da Serra. O pedreiro-dos-andes (*Cinclodes fuscus*) é menos especializado quanto ao tipo de habitat que seu parente endêmico e vive nos campos do bioma Pampa, habitando áreas mais úmidas. Dessa mesma família (Furnariidae) fazem parte os conhecidos joão-de-barro, cochicho e tio-tio, que constroem ninhos fechados de barro e gravetos, respectivamente.

AVES DE CAMPOS ALTOS

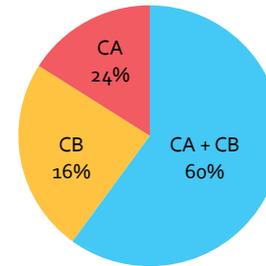
Cerca de 24% das aves campestres dependem de campos mais altos para sobreviver, ou seja, com arbustos e gramíneas for-

mando touceiras. A maioria das espécies campestres ameaçadas do Rio Grande do Sul prefere campos altos, sendo, portanto, pouco tolerantes ao pastejo intenso. Entre as espécies que só sobrevivem em campos altos e ricos em vegetação estão os caboclinhos, com destaque para o caboclinho-de-barriga-preta (*Sporophila melanogaster*), que é endêmico do Brasil e se reproduz somente nos campos de altitude do sul do país. Esse pequeno pássaro migratório passa o verão no sul e o inverno no centro-leste do Brasil. Como outros tipos de coleirinhos, especializou-se em comer sementes de gramíneas e faz seus ninhos em arbustos. Outras espécies aparentadas e também **migratórias** são o caboclinho-de-papo-branco (*Sporophila palustris*), que além dos campos também usa banhados para nidificar e se alimentar, e a patativa-tropeira (*Sporophila beltoni*), que nidifica nos Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul até o Paraná. Seu nome popular remete à rota migratória da espécie, que é em grande parte coincidente com o caminho das tropas que ligavam o Rio Grande do Sul ao sul de São Paulo.

AVES DE CAMPOS BAIXOS

Há aves que ocupam campos mais baixos e até mesmo áreas de lavouras. Entre elas estão os caminheiros, que **nidificam** no chão e fazem voos verticais para exibição durante a temporada reprodutiva. A não ser pelos voos e vocalizações, essas espécies são pouco notadas pelas pessoas, pois sua coloração confunde-se com a cobertura da vegetação dos campos (camuflagem).

A ema (*Rhea americana*), conhecida na Campanha Gaúcha como nhandu ou, impropriamente, avestruz, é a maior das aves campestres e pode ser vista em diferentes tipos de campos naturais e também em plantações. Os machos formam haréns com várias fêmeas e, na temporada de reprodução, são eles que chocam os ovos e cuidam dos filhotes. Essa ave é muito procurada pelos ovos e penas, que são usadas em adornos, o que constitui prática ilegal. As emas alimentam-se de uma ampla variedade de invertebrados e de pequenos vertebrados. Ainda não conhecemos quais são os efeitos causados sobre as populações de emas pela contaminação dos alimentos que elas obtêm nas lavouras.



Diversidade de aves em Campos Altos (CA) e Campos Baixos (CB) dos Campos Sulinos
 Christian Andretti
 Christian Beier



Veste-amarela
Xanthopsar flavus



Ema
Rhea americana



Tico-tico-do-campo
Ammodramus humeralis



Canário-do-brejo
Emberizoides ypiranganus



Caboclinho-de-barriga-preta
Sporophila melanogaster



Corruíra-do-campo
Cistothorus platensis



Cochicho
Anumbius annumbi



Caminheiro-de-barriga-acanelada
Anthus hellmayri

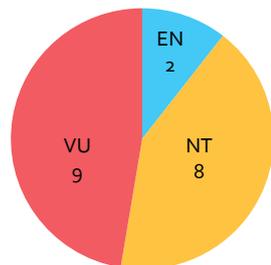


Coruja-buraqueira
Athene cunicularia

Algumas aves dos Campos Sulinos categorizadas sob algum grau de ameaça em nível global

NT: Quase ameaçado
VU: Vulnerável
EN: Em perigo

📍 Christian Andretti
📍 Eduardo Chiarani



Águia-cinzenta
Urubitinga coronata



Caboclinho-do-papo-branco
Sporophila palustris



Maçarico-acanelado
Calidris subruficollis



Ema
Rhea americana



Pedreiro
Cinclodes pabsti



Caboclinho-de-barriga-preta
Sporophila melanogaster



Vesti-amarela
Xanthopsar flavus



Noivinha-do-rabo-preto
Xolmis dominicanus

Muitas aves ocupam os ambientes de banhado que caracterizam as várzeas e drenagens nas regiões campestres. Algumas são específicas de banhados de palha, outras de gravatás (ou caraguatás). A noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*) prefere os gravatazais. Apesar de apresentar ampla distribuição em áreas campestres dos biomas Pampa e Mata Atlântica, essa espécie depende dos banhados de gravatás para nidificar, e dos campos circundantes para se alimentar.

AVES MIGRATÓRIAS

As aves migratórias totalizam cerca de um terço das aves campestres. Algumas são migratórias de longa distância e passam o inverno boreal no sul da América do Sul, como o maçarico-acanelado (*Calidris subruficollis*), migrante que nidifica na Rússia, Alasca e Canadá e que chega ao Sul do Brasil a partir de setembro. Essa ave está reconhecidamente associada à atividade pastoril no Rio Grande do Sul, preferindo os campos costeiros mais baixos. Está ameaçada de extinção. Felizmente, existe um plano de ação para a sua conservação e algumas iniciativas de monitoramento em curso.

A maioria das espécies **migratórias de longa distância** são provenientes do Hemisfério Norte. As migrantes de **média distância** efetuam migrações dentro do Brasil ou no âmbito do Cone Sul da América do Sul; muitas vêm da Argentina e passam o inverno austral aqui, outras vêm do norte para o Sul do Brasil, para passar o verão e nidificar.

AVES CAMPESTRES AMEAÇADAS

Cerca de um quarto das aves campestres está sujeita a algum grau de ameaça de extinção em pelo menos uma parte dos Campos Sulinos. Duas estão extintas em território brasileiro: o galito (*Alectrurus tricolor*) e o peito-vermelho-grande (*Sturnella defilippii*). A maior parte das espécies campestres ameaçadas de extinção depende de campos altos e conservados e, por isso, a destruição e a degradação dos campos é a maior ameaça para a sua

sobrevivência. A captura de espécies na natureza, para abastecer o comércio ilegal de animais silvestres, também ameaça algumas espécies, especialmente aquelas tradicionalmente mantidas em cativeiro, como as patativas e os coleirinhos.

Tabela 9.1: Lista das espécies de aves dos Campos Sulinos, sua ocorrência nos biomas Pampa e Mata Atlântica e níveis de ameaça de extinção nos estados do RS, SC e PR.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	BIOMA	LISTAS
Rheidae			
<i>Rhea americana</i>	Ema	P e MA	PR: CR
Tinamidae			
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz	P e MA	
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-amarela	P e MA	
Anatidae			
<i>Chloephaga picta*</i>	Ganso-de-magalhães	P	
Ardeidae			
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	P e MA	
Threskiornithidae			
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	P e MA	
Accipitridae			
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	P e MA	
<i>Circus cinereus</i>	Gavião-cinza	P	RS: VU
<i>Circus buffoni</i>	Gavião-do-banhado	P e MA	
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	P e MA	
<i>Urubitinga coronata</i>	Águia-cinzenta	P e MA	PR: VU SC: CR RS: VU
<i>Geranoaetu albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	P e MA	
<i>Geranoaetu melanoleucus</i>	Águia-chilena	P e MA	
<i>Buteo swainsoni</i>	Gavião-papa-gafanhoto	P e MA	
Charadriidae			
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	P e MA	

ESPÉCIE	NOME POPULAR	BIOMA	LISTAS
<i>Pluvialis dominica</i>	Batuiruçu	P	
<i>Charadrius modestus</i>	Batuíra-de-beito-tijolo	P	
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Batuíra-de-peito-ferrugíneo	P e MA	
Scolopacidae			
<i>Bartramia longicauda</i>	Maçarico-do-campo	P e MA	
<i>Calidris subruficollis</i>	Maçarico-acanelado	P e MA	RS: NT
Thinocoridae			
<i>Thinocorus rumicivorus*</i>	Agachadeira-mirim	P e MA	
Strigidae			
<i>Athene cucularia</i>	Coruja-burraqueira	P e MA	
<i>Asio flammeus</i>	Mocho-dos-banhados	MA	SC: VU RS: NT
Caprimulgidae			
<i>Chordeiles nacunda</i>	Corucão	P e MA	
<i>Hydropsalis longirostris</i>	Bacurau-da-telha	P e MA	
<i>Hydropsalis anomalus</i>	Curiango-do-banhado	P e MA	PR: VU SC: EN RS: EN
Trochilidae			
<i>Polytmus guainumbi</i>	Beija-flor-de-bico-curvo	P	
Picidae			
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	P e MA	
Cariamidae			
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	P e MA	PR: NT
Falconidae			
<i>Caracara plancus</i>	Carcará	P e MA	
<i>Milvago chimango</i>	Chimango	P e MA	
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	P e MA	
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	P e MA	
Dendrocolaptidae			
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu	P	

Ocorrência nos biomas Pampa (P) e Mata Atlântica (MA). Em vermelho estão destacadas as espécies presentes em listas e quais as categorias de ameaça no Brasil.

Categorias de ameaça: NT: quase ameaçado VU: vulnerável EN: em perigo CR: criticamente em perigo RE: regionalmente extinta



Pedreiro
Cinclodes pabsti



Corruira-do-campo
Cistothorus platensis



Veste-amarela
Xanthopsar flavus



Noivinha-de-rabo-preto
Xolmis dominicanus



Tesoura-do-brejo
Gubernetes yetapa

ESPÉCIE	NOME POPULAR	BIOMA	LISTAS
Furnariidae			
<i>Geositta cunicularia</i>	Curriqueiro	P e MA	
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	P e MA	
<i>Cinclodes pabsti</i>	Pedreiro	P e MA	SC: VU RS: VU
<i>Cinclodes fuscus</i>	Pedreiro-dos-andes	P e MA	
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Tio-tio	P e MA	PR: VU
<i>Anumbius annumbi</i>	Cochicho	P e MA	
<i>Asthenes hudsoni</i>	João-platino	P	RS: VU
<i>Cranioleuca sulphurifera</i>	Arredio-de-papo-manchado	P e MA	
<i>Spartonoica maluroides</i>	Boininha	P	
Tyrannidae			
<i>Polystictus pectoralis</i>	Papa-mosca-canela	P e MA	SC: CR RS: EN
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Amarelinho-do-junco	P e MA	
<i>Culicivora caudacuta</i>	Papa-moscas-do-campo	P e MA	SC: CR RS: VU
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	P e MA	
<i>Knipolegus lophotes</i>	Maria-preta-de-penacho	P e MA	
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Viuvinha-de-óculos	P e MA	PR: NT
<i>Xolmis cinereus</i>	Primavera	P e MA	
<i>Xolmis irupero</i>	Noivinha	P e MA	
<i>Xolmis dominicanus</i>	Noivinha-de-rabo-preto	P e MA	SC: EN RS: VU
<i>Neoxolmis rufiventris</i>	Gaúcho-chocolate	P	
<i>Gubernetes yetapa</i>	Tesoura-do-brejo	P e MA	RS: NT
<i>Alectrurus risora</i>	Tesoura-do-campo		RS: RE
<i>Alectrurus tricolor</i>	Galito	MA	PR: EN
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	P e MA	
<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha	P e MA	
Hirundinidae			
<i>Alopocheilidon fucata</i>	Andorinha-morena	P e MA	
<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo	P e MA	

ESPÉCIE	NOME POPULAR	BIOMA	LISTAS
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-de-sobre-branco	P e MA	
<i>Tachyneta leucopyga</i>	Andorinha-chilena	P e MA	
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-de-bando	P e MA	
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Andorinha-de-dorso-acanelado	P e MA	
Troglodytidae			
<i>Cistothorus platensis</i>	Corruira-do-campo	P e MA	SC: CR RS: NT
Mimidae			
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	P e MA	
Motacillidae			
<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor	P e MA	
<i>Anthus furcatus</i>	Caminheiro-de-unha-curta	P	
<i>Anthus correndera</i>	Caminheiro-de-espora	P	
<i>Anthus nattereri</i>	Caminheiro-grande	P e MA	SC: EN RS: VU
<i>Anthus hellmayri</i>	Caminheiro-de-barriga-acanelada	P e MA	
Thraupidae			
<i>Donacospiza albifrons</i>	Tico-tico-do-banhado	P e MA	
<i>Poospiza nigrorufa</i>	Quem-te-vestiu	P e MA	
<i>Sicalis citrina</i>	Canário-rasteiro	MA	
<i>Sicalis luteola</i>	Tipio	P e MA	
<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo	P e MA	
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	Canário-do-brejo	P e MA	
<i>Embernagra platensis</i>	Sabiá-do-banhado	P e MA	
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	P e MA	
<i>Sporophila beltoni</i>	Patativa-tropeira	MA	SC: CR RS: EN
<i>Sporophila collaris</i>	Coleiro-do-brejo	P	
<i>Sporophila pileata</i>	Caboclinho	P e MA	PR: NT RS: VU
<i>Sporophila hypoxantha</i>	Caboclinho-de-barriga-vermelha	P e MA	PR: NT SC: VU RS: VU

ESPÉCIE	NOME POPULAR	BIOMA	LISTAS
<i>Sporophila ruficollis</i>	Caboclinho-de-papo-escuro	P e MA	RS: VU
<i>Sporophila palustris</i>	Caboclinho-de-papo-branco	P e MA	RS: VU
<i>Sporophila hypochroma</i> **	Caboclinho-de-sobre-ferrugem		
<i>Sporophila cinnamomea</i>	Caboclinho-de-chapéu-cinzento	P e MA	SC: CR RS: NT
<i>Sporophila melanogaster</i>	Caboclinho-de-barriga-preta	MA	SC: VU RS: EN
Emberizidae			
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo	P e MA	
Icteridae			
<i>Agelasticus thilius</i>	Sargento	P e MA	PR: NT
<i>Xanthopsar flavus</i>	Veste-amarela	P e MA	SC: CR RS: VU
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo	P e MA	
<i>Pseudoleistes virescens</i>	Dragão	P e MA	
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Vira-bosta-picumã	P e MA	
<i>Molothrus bonariensis</i>	Vira-bosta	P e MA	
<i>Sturnella superciliaris</i>	Polícia-inglesa-do-sul	P e MA	
<i>Sturnella defilippii</i>	Peito-vermelho-grande		RS: RE
<i>Dolichonyx oryzivorus</i> *	Triste-pia	P	

(*) Espécie vagante/eventual

(**) Espécie de ocorrência provável



Pica-pau-do-campo
(*Colaptes campestris*)
📷 Ronai Rocha



Hypericum caprifoliatum,
Santa Maria, RS
📷 Ronai Rocha



BIODIVERSIDADE DE MAMÍFEROS



André Luís Luza, Gislene Lopes Gonçalves, Alan Bolzan & Sandra Maria Hartz

Se tiver pelo é mamífero! Caso observe um animal na natureza, a presença de pelos é essencial para diferenciar os mamíferos dos demais grupos animais. Diferentemente das penas das aves que evoluíram de escamas reptilianas, o pelo é uma novidade evolutiva tendo como principal função o isolamento térmico, permitindo que os mamíferos usufruam das vantagens da **endotermia**. Além dos pelos, estes vertebrados possuem **glândulas mamárias** que servem para a nutrição dos filhotes no início do desenvolvimento. Outra característica evolutiva notável é o desenvolvimento fetal, que ocorre totalmente ou parcialmente dentro de uma membrana chamada placenta (mamíferos placentários e marsupiais, respectivamente), embora ainda existam mamíferos que realizam a postura de ovos, como os ornitorrincos e équidnas da Austrália e Nova Guiné. Estes e outros atributos, como o sistema nervoso altamente avançado e a elevada diversidade de morfologias e de estruturas dentárias, permitem que os mamíferos apresentem uma ampla gama de hábitos comportamentais e de exploração de recursos alimentares, e prosperem em diversos ambientes tropicais e temperados.

Os ecossistemas campestres facilitam a visualização de animais e estimulam a curiosidade pela diversidade da vida silvestre. Não raro, durante caminhadas em áreas campestres,

nos deparamos com tocas de tatus (*Dasybus spp.*) e graxains-do-campo (*Lycolapex gymnocercus*), ou observamos pequenos montes de areia junto a buracos, indicando a presença de tuqueiras que são galerias subterrâneas de habitantes dos campos em solo arenoso, os tuco-tucos (*Ctenomys spp.*). Em algumas localidades no Sul do Brasil (ex. Estação Ecológica do Taim) ainda podemos ver um grande número de indivíduos do maior roedor existente no mundo, a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), e também ratões-do-banhado (*Myocastor coypus*). No entanto, em poucos lugares na América do Sul vêm-se tantas espécies de mamíferos como nas áreas úmidas do Pantanal. Lá vemos cervos-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), antas (*Tapirus terrestris*), capivaras, tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), lontras (*Lontra longicaudis*), ariranhas (*Pteronura brasiliensis*) e, com sorte, onças-pintadas (*Panthera onca*), todos animais que outrora ocuparam ou ainda ocupam, em baixas densidades, os ecossistemas campestres e florestais dos Campos Sulinos.

Os mamíferos que ocorrem no Brasil, em sua grande maioria, apresentam pequeno porte e dificilmente são observados (1). Geralmente estes mamíferos se encontram camuflados na vegetação, sendo ativos no início da noite até o amanhecer, evitando a proximidade de habitações humanas (2, 3). Além

Graxaim-do-campo
(*Lycolapex gymnocercus*)
 Diogenes Machado

disso, grande parte dos mamíferos são arborícolas e voadores (1), necessitando de complexos métodos de captura a fim de detectar a presença das espécies e estudar sua biologia (3). A fauna de mamíferos sul-americanos é muito diversa e pouco se assemelha, em termos ecológicos, com a fauna de mamíferos ocupando outros ecossistemas campestres ao redor do mundo, principalmente tratando-se de aspectos relacionados a dieta e comportamento.

Neste capítulo apresentamos uma síntese sobre aspectos ecológicos relacionados aos mamíferos dos Campos Sulinos do RS, SC e PR, além de adentrar no **grau de ameaça de extinção** de acordo com listas estaduais e mundiais de mamíferos ameaçados e, brevemente, nos processos históricos e evolutivos que moldaram a fauna sul-americana. Destacamos aspectos ecológicos relacionados a locomoção e dieta e com o bioma e ambiente preferencialmente ocupado pelos mamíferos (campo, floresta ou ambos).

MAMÍFEROS DA AMÉRICA DO SUL

Há no mundo em torno de 5.416 espécies de mamíferos, distribuídas em 1.229 gêneros e 29 ordens, sendo que metade destas ordens está representada na região neotropical (América Central e do Sul). A fauna da América do Sul foi moldada por três principais eventos históricos: 1) o isolamento geográfico de aproximadamente 80 milhões de anos devido à separação da Gondwana; 2) a formação do Istmo do Panamá há aproximadamente 3 milhões de anos, quando espécies de mamíferos norte-americanos (roedores sigmodontíneos, cervídeos, equídeos, camelídeos, carnívoros) migraram para o sul e mamíferos sul-americanos para o norte (gambás, tatus, capivaras, porcos-espinho); e 3) o evento de extinção em massa de muitas espécies de mamíferos de grande porte durante a transição Pleistoceno-Holoceno há aproximadamente 10.000 anos. Estima-se que havia 17 ordens de mamíferos na América do Sul antes da extinção em massa; após a extinção, restaram 12 ordens. Percebe-se que estes eventos modificaram profundamente a fauna do continente americano que, apesar dessa extinção em massa, tem uma diversidade faunística impressionante. Estudos recentes indicam a ocorrência

de 701 espécies no Brasil. Nas ordens Rodentia, Chiroptera, Primates (234, 174 e 118 espécies, respectivamente) encontramos o maior número de espécies de mamíferos endêmicos (1,2).

MAMÍFEROS DOS CAMPOS SULINOS

A biodiversidade regional dos Campos Sulinos é moldada por uma gradual transição faunística entre espécies com **origens tropical e temperada**, que substituem-se no espaço (4). A fauna e a flora de regiões tropicais têm nos Campos Sulinos seu limite meridional de distribuição devido à redução de ambientes florestais, ao passo que espécies típicas de regiões temperadas têm aí o seu limite setentrional de distribuição geográfica, pela diminuição da frequência de ambientes abertos (4). A paisagem da região reflete este mosaico fitofisionômico: em algumas regiões ocorrem extensas áreas dominadas por campos sob relevo pouco acentuado; onde o relevo se acentua (serras, encostas) e há acúmulo de umidade (matas ciliares) formam-se zonas de transição onde ambientes florestais e campestres se misturam na paisagem (5). A combinação de ambientes campestres e florestais e de faunas de regiões tropicais e temperadas torna expressiva a diversidade de mamíferos ocupando os Campos Sulinos.

Um total de 181 espécies pertencendo a nove das 12 ordens de mamíferos neotropicais ocorre nos três estados do Sul do Brasil. Destas, 16 ocorrem exclusivamente no bioma Pampa e 72 são exclusivas do bioma da Mata Atlântica (Figura 10.1). A maior diferença de riqueza entre estes biomas está concentrada na diversidade de morcegos, roedores e marsupiais. No entanto, mais da metade do total de espécies de mamíferos ocorre em ambos os biomas (93 spp.). Mamíferos que ocorrem nos dois biomas tendem a ser majoritariamente florestais (37 spp.), mas também um grande número de espécies utilizam tanto o campo quanto a floresta (36 spp.). A maioria dos mamíferos exclusivos da Mata Atlântica ocupam majoritariamente florestas. O número de espécies de mamíferos do bioma Pampa que ocupa apenas habitats campestres ou tanto campestres quanto florestais é similar.

Os níveis de endemismo são relativamente baixos para mamíferos (6). Três espécies de tuco-tucos (*Ctenomys lami*, *C. ibicuiensis* e *C. torquatus*), roedores fossoriais que habitam dunas e campos arenosos, são endêmicos do Pampa. Uma espécie de roedor semiaquático (*Scapteromys meridionalis*) recentemente descrita é endêmica da região de Floresta com Araucárias (7). A presença da fauna de regiões tropicais e temperadas torna a diversidade de mamíferos dos Campos Sulinos expressiva, embora conexões relictuais/atuais que ligam diferentes componentes faunísticos provavelmente fazem com que processos ecológicos gerando endemismos (por exemplo, isolamento geográfico) sejam pouco proeminentes.

HABITAT PREFERENCIAL

A maioria dos mamíferos dessa região habita essencialmente florestas (89 spp.), embora um grande número de espécies utilize tanto o campo quanto a floresta (63 spp.); somente 29 espécies ocupam exclusivamente ambientes campestres. Mamíferos campestres são principalmente **terrestres** e **fossoriais** (cavam tocas), com dieta herbívora e insetívora/onívora. Cervídeos como o cervo-do-Pantanal (*Blastocerus dichotomus*) e o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) são herbívoros terrestres de grande porte que ocupam exclusivamente ambientes campestres do Pampa e da Mata Atlântica. Entretanto, outros cervídeos (gênero *Mazama*) tendem a ocupar majoritariamente ambiente florestal e suas bordas (2). Os mamíferos que habitam unicamente ambientes florestais são majoritariamente voadores (35 spp.) e arborícolas (21 spp.), e o número de espécies de mamíferos escansoriais (exploram tanto o chão quanto arbustos e árvores) e terrestres ocupando florestas é similar (12 e 15 spp., respectivamente). Quanto à **dieta**, estes mamíferos são predominantemente insetívoros/onívoros e insetívoros, embora ocorra um grande número de frugívoros florestais que incluem em sua dieta outros itens alimentares (ervas, raízes, folhas, e insetos). Notavelmente, mamíferos estritamente herbívoros não habitam exclusivamente florestas. Mamíferos ocupando ambos ambientes são majoritariamente voadores e terrestres com dieta insetívora, insetívora/onívora e carnívora.

Fig. 10.1



Nas formações arbustivas e campestres do Pampa ocorrem marsupiais insetívoros/onívoros como a guaiquica (*Cryptonanus* spp.) e a cuíca-marrom (*Monodelphis dimidiata*) bem como ratos-do-chão frugívoro-granívoros (ex. *Calomys laucha*) e o rato-do-arroz granívoro-onívoro (*Oligoryzomys flavescens*) (8). Além destes, os ratos-do-chão insetívoros/onívoros (*Akodon azarae*, *A. serrensis*, *Deltamys kempi*) e o rato-do-brejo (*Oxymycterus nasutus*) ocorrem com maior frequência em campos do Pampa e da Mata Atlântica com vegetação alta, onde a pressão de pastejo é leve ou ausente (8,9,10). Os escansoriais rato-do-arroz (*Oligoryzomys nigripes* - frugívoro/granívoro) e o gambá (*Didelphis albiventris* - frugívoro/onívoro) suportam ambientes florestais e campestres intensivamente manejados, devido a habilidades para refugiar-se ou para fugir de predadores em ambientes com pouca cobertura vegetal (8,9,10). O rato-coelho (*Reithrodon typicus*) e os tuco-tucos (*Ctenomys* spp.) são herbívoros de pequeno porte habitando as formações campestres do Pampa e da Mata Atlântica (11). O graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) e o zorrilho (*Conepatus chinga*) são carnívoros frequentemente visualizados em ambientes campestres. Outro grupo notável de mamíferos que habitam os ambientes campestres são os xenartras (tatus e tamanduás). A América do Sul é o berço de origem destes mamíferos, que até a extinção em massa consistiam de uma grande diversidade de herbívoros de grande porte. Atualmente, estes animais são insetívoros de vida semi-fossorial, como o tatu-mulita (*Dasypus hybridus*) ou são de hábito terrestre que se alimentam exclusivamente de formigas (tamanduá-bandeira - *Myrmecophaga tridactyla*). O tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), o tatuí (*Dasypus septemcinctus*), o tatu-de-rabo-mole (*Cabassous tatouay*) e o escansorial tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) ocupam ambientes florestais, enquanto que o tatu-mulita, o tatu-peludo (*Euphractus sexcinctus*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) preferem as áreas campestres (2,11). Espécies com hábitos oportunistas e dietas amplas e flexíveis incluem o graxaim-do-mato (*Cerdocyon thous*), o gambá, o bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*), o morcego-das-casas (*Tadarida brasiliensis*) e o morcego-da-cauda-grossa (*Molossus molossus*), que suportam a proximidade ou mesmo

habitam ambientes urbanos. Alguns outros têm grandes áreas de vida, como o puma (*Puma concolor*), e/ou apresentam hábitos alimentares extremamente especializados, como o rato-da-taquara (*Kannabateomys amblyonyx*) ou o morcego hematófago (*Diaemus youngi*), o que os torna discretos, frágeis aos distúrbios em seu ambiente ou mesmo mais propensos à extinção.

Carnívoros como o gato-palheiro (*Leopardus colocolo*) e o gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*) e o frugívoro/onívoro gambá-da-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) ocorrem principalmente em manchas florestais e matas ciliares no bioma Pampa. No dossel de matas ripárias e de manchas florestais do bioma Pampa frequentemente observa-se o bugio-preto (*Alouatta caraya*), enquanto que em remanescentes de Mata Atlântica o bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*) é mais comum. Ainda no Planalto das Araucárias, quem ocupa o solo ou sub-bosque das manchas florestais dispersadas no campo são o rato-do-mato (*Akodon paranaensis*), o rato-do-arroz (*Oligoryzomys nigripes*) e o gambá-da-orelha-branca (10), além do graxaim do mato (*Cerdocyon thous*) e do puma (*Puma concolor*), que transitam entre ambientes campestres e florestais. No Pampa ocorrem ainda diversos mamíferos semi-aquáticos, dos quais os roedores *Lundomys molitor* e *Holochilus vulpinus* são exclusivos. Estes mamíferos possuem adaptações ao ambiente aquático, como membranas interdigitais e alta capacidade de natação, além de explorarem com eficácia recursos como peixes e invertebrados aquáticos (12). Padrão similar aos mamíferos semi-aquáticos ocorre para os mamíferos fossoriais (que cavam tocas) e semi-fossoriais, cuja menor diversidade ocorre dentre os mamíferos exclusivos da Mata Atlântica.

ESPÉCIES AMEAÇADAS

Considerando a fauna sob risco de extinção, cada estado contém em torno de **30 espécies ameaçadas** (Figura 10.2; Tabela 10.1), segundo listas de espécies ameaçadas de extinção do Rio Grande do Sul (13), Santa Catarina (14) e Paraná (15,16). Alguns critérios utilizados para categorização das espécies podem ser visualizados na página 106. Atualmente, 58 espécies encontram-

Fig. 10.2

VULNERÁVEL | RS (14) SC (14) PR (15)



Quati
Nasua nasua



Tamanduá-mirim
Tamandua tetradactyla



Bugio-ruivo
Alouatta guariba clamitans



Cutia
Dasyproctae azarae



Lontra
Lontra longicaudis



Puma
Puma concolor

Mamíferos ameaçados de extinção no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, e respectivo número de espécies em cada categoria de ameaça

EM PERIGO | RS (10) SC (5) PR (4)



Tucu-tuco branco
Ctenomys flamarioni



Porco-do-mato
Pecari tajacu



Tucu-tuco
Ctenomys minutus



Jaguatirica
Leopardus pardalis



Bugio-preto
Alouatta caraya



Anta
Tapirus terrestris

CRITICAMENTE EM PERIGO | RS (7) SC (10) PR (10)



Veado-campeiro
Ozotoceros bezoarticus



Onça-pintada
Panthera onca



Veado-catingueiro
Mazama gouazoubira



Queixada
Tayassu pecari



Tamanduá-bandeira
Myrmecophaga tridactyla



Cachorro-vinagre
Speothos venaticus

REGIONALMENTE EXTINTA | RS (1) SC (2) PR (1)



Ariranha
Pteronura brasiliensis



Cervo-do-pantanal
Blastocerus dichotomus



Preguiça
Bradypus variegatus

CATEGORIAS DE AMEAÇA DE EXTINÇÃO DA UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

As categorias de ameaça da IUCN são definidas através de critérios como a existência de dados sobre tendências populacionais das espécies, aspectos de histórias de vida e ameaças. A ausência de informações concretas sobre as tendências populacionais de uma dada espécie determina que ela seja categorizada como Dados Insuficientes (DD), indicando que a coleta de mais informações é necessária. A existência de dados adequados é um critério essencial para que uma espécie seja avaliada e enquadrada nas categorias de risco de extinção. Estas espécies são então classificadas em não-ameaçadas (Preocupação menor [LC] ou próximas da ameaça [NT]) ou ameaçadas de extinção (Vulnerável [VU], em perigo [EN], criticamente em perigo [CR] ou extintas [extinta na natureza - EW e extintas – RE]). Alguns dos critérios utilizados para a categorização incluem:

Vulnerável – Declínio de mais de 30% em 10 anos ou em três gerações, quando as causas do declínio podem não cessar, não serem entendidas ou não serem reversíveis; estimativas de extensão e área de ocorrência de 20.000 km² e 2.000 km², respectivamente; populações com tamanho estimado de menos de 1.000 indivíduos maduros; e probabilidade de extinção na natureza de pelo menos 10% em 100 anos.

Em perigo – Declínio de mais de 50% em 10 anos ou em três gerações, quando as causas do declínio podem não cessar, não serem entendidas ou não serem reversíveis; estimativas de extensão e área de ocorrência de 5.000 km² e 500 km², respectivamente; populações com tamanho estimado de menos de 250 indivíduos maduros; e probabilidade de extinção na natureza de pelo menos 20% em 20 anos ou cinco gerações.

Criticamente em perigo – Declínio populacional de mais de 80% em 10 anos ou em três gerações, quando as causas do declínio podem não cessar, não serem entendidas ou não serem reversíveis; estimativas de extensão e área de ocorrência muito pequenas (100 km² e 10 km², respectivamente); populações com tamanho estimado de menos de 50 indivíduos maduros; e probabilidade de extinção na natureza de pelo menos 50% em 10 anos ou em três gerações.

Extinta – Mesmo com grande esforço de coleta de dados não há registro da espécie durante muitos anos, tendo-se absoluta certeza de que nenhum indivíduo da espécie sobrevive em determinada extensão geográfica.

se ameaçadas nos três Estados do Sul do Brasil, sendo que 14 estão ameaçadas em todos os Estados; e nove espécies encontram-se ameaçadas em pelo menos dois Estados (Tabela 10.1). O cervo-do-Pantanal (*Blastocerus dichotomus*), um dos mais notáveis herbívoros dos Campos Sulinos, encontra-se regionalmente extinto em SC (14). Os cervídeos campestres cervo-do-pantanal e o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) bem como o queixada (*Tayassu pecari*) e o cateto (*Pecari tajacu*) encontram-se ameaçados nos três Estados. Grave também é a situação dos carnívoros: das 16 espécies que ocupam campos ou ambientes florestais e campestres, 10 encontram-se ameaçadas. Destes, gato-palheiro e o gato-do-mato-grande, que ocupam unicamente o Pampa, estão respectivamente em perigo e vulnerável à extinção. Carnívoros predadores de maior porte, como a onça-pintada (*Panthera onca*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o puma e a ariranha encontram-se severamente ameaçados por toda a extensão dos Campos Sulinos. O cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), que ocupa tanto ambientes florestais quanto campestres, encontra-se ameaçado na porção norte dos Campos Sulinos (SC e PR). O bugio-ruivo e o bugio-preto (*Alouatta guariba clamitans* e *A. caraya*, respectivamente), que ocupam as florestas em mosaicos campo-floresta, encontram-se ameaçados de extinção nos três Estados. O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) encontram-se ameaçados de extinção no RS e PR.

CONCLUSÃO

Apesar dos avanços na aquisição de informações sobre a distribuição de mamíferos neotropicais, o nível de conhecimento sobre a ecologia de mamíferos de ecossistemas campestres é ainda pequeno, visto que estes animais são de difícil visualização e captura para serem estudados.

A expressiva biodiversidade de mamíferos dos Campos Sulinos é reflexo da diversidade de mamíferos exclusivos do Pampa e dos mamíferos que ocupam o Pampa e a Mata Atlântica; e da diversidade de mamíferos que ocupam unicamente ambientes campestres bem como dos mamíferos ocupando tanto ambientes

florestais quanto campestres. Assim, ações para a conservação de mamíferos dos Campos Sulinos bem como processos ecológicos relacionados devem visar à manutenção de campos bem como de mosaicos de ecossistemas florestais e campestres nos dois biomas.

A ocorrência de elevado número de mamíferos ameaçados de extinção no Sul do Brasil é um alerta para a formulação de políticas que proíbam ou regulamentem de maneira eficaz a conversão de ambientes campestres e florestais para usos antrópicos. Iniciativas devem prezar o adequado ordenamento do uso do solo para fins produtivos, habitacionais e para a criação de espaços legalmente protegidos (**Unidades de Conservação** de Proteção In-

tegral e Sustentável). Além disto, estratégias que diminuam a forte pressão de caça exercida sobre mamíferos gravemente ameaçados de extinção são cruciais para a sobrevivência em longo prazo das populações, principalmente se tratando da caça de cervídeos e roedores (apreciados para alimentação) e de carnívoros predadores.

Programas de **Educação Ambiental** devem ser desenvolvidos junto a população rural, visando principalmente identificar e resolver conflitos entre a produção agropecuária e a conservação da vida silvestre. Estratégias planejadas e articuladas entre governos e universidades, visando o manejo conservacionista de mamíferos ameaçados na região Sul do Brasil, são urgentemente necessárias.

Tabela 10.1: Espécies de mamíferos dos Campos Sulinos com ocorrência nos biomas Pampa e Mata Atlântica. São listados os animais exclusivos de ambiente campestre ou de campo e floresta. Em vermelho, estão destacadas as espécies com algum grau de ameaça de extinção de acordo com a IUCN e listas estaduais.

ORDEM/ESPÉCIE	NOME COMUM	BIOMA DE OCORRÊNCIA ²	AMBIENTE	AMEAÇA DE EXTINÇÃO				HÁBITO ¹	DIETA ¹
				IUCN ²	RS ³	SC ⁴	PR ⁵		
Artiodactyla									
<i>Blastocerus dichotomus</i>	Cervo-do-pantanal	P/MA	CA	VU	CR	RE	CR	TER	HB
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Veado-branco, veado-campeiro	P/MA	CA		CR	VU	CR	TER	HB
<i>Pecari tajacu</i>	Caititu, cateto, porco-do-mato, tateti	MA	FL/CA	VU	EN	VU	VU	TER	FR/HB
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	MA	FL/CA		CR	CR	CR	TER	FR/HB
Carnivora									
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato, graxaim-do-mato	P/MA	FL/CA					TER	IN/ON
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	P/MA	CA		CR	CR	EN	TER	CA/ON
<i>Conepatus chinga</i>	Jaritataca, zorrilho, zorrino	P/MA	CA					TER	IN/ON
<i>Galictis cuja</i>	Furão	P/MA	FL/CA					TER	CA
<i>Galictis vittata</i>	Furão-grande, furdo, aracambé	MA	FL/CA					TER	CA
<i>Leopardus colocolo</i>	Gato-dos-pampas, gato-palheiro	P	FL/CA		EN			ESC	CA
<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato-do-mato-grande	P	FL/CA		VU			TER	CA
<i>Leopardus pardalis</i>	Jagatirica	MA	FL/CA		VU	EN	VU	TER	CA
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	P/MA	FL/CA				VU	SAQ	PSI

Bioma de ocorrência:
P: Pampa
MA: Mata Atlântica

Ambiente:
CA: Campo
FL: Floresta

Ameaça de extinção:
VU: Vulnerável
EN: Em perigo
CR: Criticamente em perigo
RE: Regionalmente extinto

Hábito:
AQU: Aquático
ARB: Arborícola
ESC: Escansorial
FOS: Fossorial
SAQ: Semi-aquático
SFO: Semi fossorial
TER: Terrestre
VOA: Voador

Dieta:
HB: Herbívoro
FR: Frugívoro
CA: Carnívoro
ON: Onívoro
PSI: Piscívoro
FO: Folívoro
MYR: Mirmecófago



Cervo-do-pantanal
Blastoceros dichotomus



Caititu
Pecari tajacu



Lobo-guará
Chrysocyon brachyurus



Lontra
Lontra longicaudis



Graxaim-do-campo
Lycalopex gymnocercus

ORDEM/ESPÉCIE	NOME COMUM	BIOMA DE OCORRÊNCIA ²	AMBIENTE	AMEAÇA DE EXTINÇÃO				HÁBITO ¹	DIETA ¹
				IUCN ²	RS ³	SC ⁴	PR ⁵		
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Graxaim-do-campo, raposa-do-campo, zorro	P/MA	CA					TER	CA/ON
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa-do-campo	MA	FL/CA					TER	IN/ON
<i>Panthera onca</i>	Onça, onça-pintada, onça-preta (melânica), pintada	MA	FL/CA		CR	CR	CR	TER	CA
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha	P/MA	FL/CA	EN	RE	RE	CR	SAQ	PSI
<i>Puma concolor</i>	Leão-baio, onça-parda, puma, suçuarana	P/MA	FL/CA		EN	VU	VU	TER	CA
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato-mourisco, jaguarundi	P/MA	FL/CA		VU			TER	CA
<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro-vinagre	MA	FL/CA			CR	CR	TER	CA
Chiroptera									
<i>Artibeus obscurus</i>	Morcego	MA	FL/CA					VOA	FR
<i>Chiroderma doriae</i>	Morcego	MA	FL/CA				VU	VOA	FR
<i>Chrotopterus auritus</i>	Morcego-bombachudo	P/MA	FL/CA				VU	VOA	CA
<i>Diaemus youngi</i>	Morcego	MA	FL/CA				CR	VOA	HE
<i>Eptesicus diminutus</i>	Morcego	P/MA	FL/CA					VOA	IN
<i>Eptesicus furinalis</i>	Morcego	P/MA	FL/CA					VOA	IN
<i>Eumops auripendulus</i>	Morcego-de-orelhas-largas escuro	P/MA	FL/CA					VOA	IN
<i>Eumops perotis</i>	Morcego-de-orelhas-largas	P	FL/CA					VOA	IN
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego	P/MA	FL/CA					VOA	ON
<i>Histiotus montanus</i>	Morcego	P/MA	FL/CA					VOA	IN
<i>Histiotus velatus</i>	Morcego	P/MA	FL/CA					VOA	IN
<i>Lasiurus ega</i>	Morcego palha	P/MA	FL/CA					VOA	IN
<i>Molossops temminckii</i>	Morcego face de cão anão	P/MA	FL/CA			VU		VOA	IN
<i>Molossus molossus</i>	Morcego-da-cauda-grossa	P/MA	FL/CA					VOA	IN
<i>Molossus rufus</i>	Morcego	P/MA	FL/CA					VOA	IN
<i>Myotis albescens</i>	Morcego borboleta de ventre branco	P/MA	FL/CA					VOA	IN
<i>Myotis dinellii</i>	Morcego	MA	FL/CA					VOA	IN
<i>Myotis levis</i>	Morcego borboleta amarronzado	P/MA	FL/CA					VOA	IN
<i>Myotis nigricans</i>	Morcego borboleta pequeno	P/MA	FL/CA					VOADOR	IN
<i>Myotis simus</i>	Morcego	MA	FL/CA			VU		VOA	IN
<i>Peropteryx macrotis</i>	Morcego	MA	FL/CA					VOA	IN

ORDEM/ESPÉCIE	NOME COMUM	BIOMA DE OCORRÊNCIA ²	AMBIENTE	AMEAÇA DE EXTINÇÃO				HÁBITO ¹	DIETA ¹
				IUCN ²	RS ³	SC ⁴	PR ⁵		
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	P/MA	FL/CA					VOA	FR
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Morcego-das-casas	P/MA	FL/CA					VOA	IN
Didelphimorphia									
<i>Cryptonanus chacoensis</i>	Catita	P	CA					ARB	IN/ON
<i>Cryptonanus guahybae</i>	Catita, guaiquica	P	FL/CA					ARB	IN/ON
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá, gambá-de-orelha-branca	P/MA	FL/CA					ESC	FR/ON
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá, gambá-de-orelha-preta, raposa, saruê, seriguê	P/MA	FL/CA					ESC	FR/ON
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Catita, cuíca, cuíca-graciosa, guaiquica	MA	FL/CA					ARB	IN/ON
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Cuíca-de-cauda-grossa	P/MA	CA			VU		TER	PSI
<i>Monodelphis dimidiata</i>	Catita, cuíca-anã	P/MA	CA					TER	IN/ON
<i>Monodelphis iheringi</i>	Catita, guaiquica-listrada	P/MA	CA					TER	IN/ON
Lagomorpha									
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	MA	FL/CA		EN		VU	TER	HB
Perisodactyla									
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	MA	FL/CA	VU	CR	EN	EN	TER	HB/FR
Rodentia									
<i>Akodon azarae</i>	Rato-do-chão	P/MA	CA					TER	IN/ON
<i>Akodon montensis</i>	Rato-do-chão	P/MA	FL/CA					TER	IN/ON
<i>Akodon reigi</i>	Rato-do-chão	P	FL/CA					TER	IN/ON
<i>Akodon serrensis</i>	Rato-do-chão	MA	FL/CA					TER	IN/ON
<i>Calomys laucha</i>	Rato-do-chão	P	CA					TER	FR/GR
<i>Calomys tener</i>	Rato-do-chão	MA	FL/CA					TER	FR/GR
<i>Cavia aperea</i>	Preá	P/MA	CA					TER	HB
<i>Cavia fulgida</i>	Preá	MA	CA					TER	HB
<i>Cavia intermedia</i>	Preá	MA	CA	CR		CR		TER	HB
<i>Cavia magna</i>	Preá	P/MA	CA			VU		TER	HB
<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço, ouriço-cacheiro	P/MA	FL/CA					ARB	FR/FO
<i>Ctenomys flamarioni</i>	Tuco-tuco-branco, tuco-tuco-das-dunas	P/MA	CA	EN	EN			FOS	HB
<i>Ctenomys ibicuiensis</i>	Tuco-tuco	P	CA					FOS	HB
<i>Ctenomys lami</i>	Tuco-tuco	P	CA	VU	EN			FOS	HB
<i>Ctenomys minutus</i>	Tuco-tuco	P/MA	CA			EN		FOS	HB



Ariranha
Pteronura brasiliensis



Puma
Puma concolor



Zorrilho
Conepatus chinga



Catita
Gracilinanus microtarsus



Anta
Tapirus terrestris



Bugio-preto
Alouatta caraya



Bugio-ruivo
Alouatta guariba clamitans



Tuco-tuco
Ctenomys lami



Tuco-tuco
Ctenomys minutus



Tatu-peludo
Euphractus sexcinctus

ORDEM/ESPÉCIE	NOME COMUM	BIOMA DE OCORRÊNCIA ²	AMBIENTE	AMEAÇA DE EXTINÇÃO				HÁBITO ¹	DIETA ¹
				IUCN ²	RS ³	SC ⁴	PR ⁵		
<i>Ctenomys torquatus</i>	Tuco-tuco-de-colar	P	CA					FOS	HB
<i>Deltamys kempi</i>	Rato-do-mato	P/MA	CA					FOS	IN/ON
<i>Euryzomatomys spinosus</i>	Guirá	P/MA	FL/CA					TER	HB
<i>Holochilus brasiliensis</i>	Rato d'água	P/MA	FL/CA					SAQ	FR/HB
<i>Holochilus vulpinus</i>	Rato d'água	P	FL/CA					SAQ	FR/HB
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	P/MA	FL/CA					SAQ	HB
<i>Lundomys molitor</i>	Rato d'água	P	FL/CA					SAQ	FR/ON
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	P/MA	CA					SAQ	FR/ON
<i>Necomys lasiurus</i>	Rato-do-mato	P/MA	CA					TER	FR/ON
<i>Oecomys catherinae</i>	Rato-da-árvore	MA	FL/CA					ARB	FR/SE
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	Rato-do-mato	P/MA	CA					ESC	FR/GR
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Rato-do-mato	P/MA	FL/CA					ESC	FR/GR
<i>Oxymycterus nasutus</i>	Rato-narizudo, rato-do-brejo	P/MA	FL/CA					SFO	IN/ON
<i>Oxymycterus quaestor</i>	Rato-narizudo, rato-do-brejo	MA	FL/CA					FOS	IN/ON
<i>Reithrodon typicus</i>	Rato coelho	P	CA					TER	HB
<i>Scapteromys aquaticus</i>	Rato d'água	P	CA					SAQ	IN/ON
<i>Scapteromys tumidus</i>	Rato d'água	P/MA	CA					SAQ	IN/ON
<i>Sooretamys angouya</i>	Rato-do-mato	P/MA	FL/CA					ESC	FR/GR
<i>Xenarthra</i>									
<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu-de-rabo-mole	P/MA	FL/CA					SFO	IN/ON
<i>Dasybus hybridus</i>	Tatu-mulita	P/MA	CA					SFO	IN/ON
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Tatu-galinha, tatu-mulita, tatu-nove-bandas, tatu-verdadeiro	P/MA	FL/CA					SFO	IN/ON
	Tatu-mirim	P/MA	FL/CA					SFO	IN/ON
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-papa-defunto, tatu-peba, tatu-peludo	P/MA	CA					SFO	MYR
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-açu, tamanduá-bandeira	P/MA	FL/CA	VU	CR		CR	TER	MYR

Espécies ocorrentes em cada estado foram extraídas de Gonçalves et al. (11) - RS, Cherem et al. (18) - SC e Miranda et al. (19), Reis et al. (20) e Instituto Ambiental do Paraná (IAP) (21).

1) Hábito locomotor e a dieta seguindo Paglia et al. (1); 2) Bioma de ocorrência de acordo com polígonos de distribuição e grau de ameaça mundial segundo IUCN (22);

Grau de ameaça segundo listas de espécies ameaçadas de extinção dos estados: 3) do Rio Grande do Sul (13); 4) de Santa Catarina (14); 5) do Paraná (15,16).

▣ André Luza, Alan Bolzan, Igor Coelho, Fernanda Teixeira, Fernando Quintela, Gabriel Hofmann, Hugo Mozerle, Luiz Oliveira, Leonardo Crestani, Paula Roratto, Tatiane Noviski, Thales Freitas, Vinicius Bastazini.



Veado-catingueiro
(*Mazama gouazoubira*)
📷 Christian Andretti







CAPÍTULO 11

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS



Valério De Patta Pillar, Bianca Ott Andrade & Leticia Dadalt

Nos capítulos anteriores pudemos conhecer melhor a biodiversidade dos Campos Sulinos representada pela enorme riqueza de espécies vegetais e animais. Essa biodiversidade compõe uma complexa rede de interações envolvendo os organismos entre si e diversos fatores como o solo, o relevo, o clima, e o manejo pastoril. Os organismos, incluindo o homem, afetam condições do ambiente, e estas afetam os organismos, determinando assim importantes processos ecológicos. Os serviços ecossistêmicos são os benefícios que as populações humanas obtêm com a manutenção desses processos (1).

A **conservação dos campos nativos** propicia inúmeros serviços ecossistêmicos. São exemplos a regulação hídrica e o fornecimento de água limpa, a produção de forragem para a atividade pecuária, a manutenção de polinizadores e de predadores de pragas de culturas agrícolas, o potencial para a recreação ao ar livre, a estocagem de carbono no solo que ajuda a mitigar as mudanças climáticas globais, dentre tantos outros. Neste capítulo buscamos responder por que a biodiversidade encontrada nos campos é essencial para garantir a provisão regular de serviços ecossistêmicos como esses.

Processos ecológicos se manifestam em fluxos de matéria e energia nos ecossistemas e são mediados pelos organismos. Plan-

tas precisam de água e nutrientes do solo, de luz, e de dióxido de carbono do ar para crescerem e produzirem biomassa em folhas, raízes, caules, flores, frutos e sementes. Essa biomassa, viva ou morta, por sua vez serve de alimento para outros organismos, que são consumidos por outros, e assim sucessivamente até que tenha se dissipado na forma de calor através da respiração, eventualmente queimada pelo fogo, ou permanecido como matéria orgânica no solo. Em cada uma das etapas dessa cadeia alimentar atuam diferentes tipos de organismos. Por exemplo, animais herbívoros pastadores como o gado colhem a forragem e a utilizam para se manterem vivos e crescerem, excretando urina e fezes que servem de alimento para muitos animais decompositores, incluindo invertebrados e micro-organismos de solo. Fungos e bactérias contribuem para que os nutrientes presentes na matéria orgânica sejam disponibilizados às plantas. Formigas cortadeiras cortam e carregam folhas de determinadas plantas para alimentar fungos decompositores que cultivam no formigueiro. Plantas campestres criam habitat favorável para insetos que polinizam plantas cultivadas, ou para aves que consomem insetos praga nas lavouras vizinhas. Assim como estes, há inúmeros outros exemplos de interações que afetam direta ou indiretamente a provisão de serviços ecossistêmicos.

Campos de
Cima da Serra
Valério Pillar

Essa complexa teia de interações que culmina com a incorporação de matéria orgânica no solo, mantém importantes propriedades do solo, como é o caso da porosidade, da disponibilização de nutrientes para crescimento das plantas, e da agregação das partículas através das raízes das diferentes plantas e dos túneis que minhocas e outros organismos vão construindo. A porosidade do solo, junto com a cobertura vegetal campestre, que é diversa e permanente, favorece a infiltração de água, reduz o escoamento superficial e a erosão, e assim melhora a recarga dos aquíferos e a qualidade e regularidade da provisão de água para os rios. Além disso, determinados tipos de solos na região dos Campos Sulinos retêm grandes quantidades de água, funcionando como uma esponja, alimentando os rios de forma gradativa.

Há também serviços ecossistêmicos com **benefícios imediatos e diretos**. É o caso do uso da vegetação natural como fonte de forragem na atividade pastoril de produção pecuária, com grande importância econômica na região Sul do Brasil, em especial no Rio Grande do Sul (RS). O grande número de espécies presentes nos Campos Sulinos oferece uma dieta bastante diversa para os animais pastadores, que influi na qualidade da carne que consumimos quando comparada a animais confinados (ver Capítulo 16). Também, as regiões em que predominam os campos oferecem excelentes oportunidades para a exploração do seu potencial turístico, pela sua beleza cênica, pela possibilidade de vivenciar o ambiente campeiro e de observar aves, dentre outros atrativos.

Além das plantas forrageiras, encontramos nos campos naturais espécies que podem ser usadas: para cobertura de casas, como o capim santa-fé (*Panicum prionitis*); plantas com propriedades medicinais, como a carqueja (*Baccharis trimera*), a marcela (*Achyrocline satureioides*) e a douradinha (*Waltheria douradinha*); fonte de energia, como o espinilho (*Vachellia caven*); para moirões, como a assobiadeira (*Schinus polygamus*) e aroeira-brava (*Lithraea brasiliensis*); plantas ornamentais, como o cravo vermelho do campo (*Trichocline macrocephala*) e cactos (*Parodia ottonis*); entre outras.

A conversão de campos nativos em lavouras, em silvicultura ou em pastagens cultivadas envolve a supressão da cobertura vegetal nativa pelo uso de herbicidas e/ou pelo cultivo do solo, e

portanto elimina os serviços ecossistêmicos diretos e desestabiliza ou colapsa essa complexa rede de interações. Algumas espécies se mantêm pois são generalistas e adaptáveis às novas condições, mas outras, com exigências ambientais mais restritas, se extinguem localmente. Como vimos, ecossistemas campestres nativos contêm muitas espécies, as quais são importantes para diferentes processos ecológicos.

Os efeitos dessas extinções sobre os **processos ecológicos** e serviços ecossistêmicos decorrentes vai depender da permanência de outras espécies funcionalmente semelhantes, ou seja, semelhantes na forma como contribuem para os processos ecológicos. Por exemplo, se houver várias espécies de besouros rola-bosta, e se faltar uma delas, as outras continuarão enterrando bolas de esterco. Se houver muitas espécies de plantas de boa qualidade forrageira, a perda de uma espécie não afetará a qualidade forrageira do campo nativo. É justamente essa redundância nas suas funções que tem sido identificada pelos ecólogos como responsável pela relativa estabilidade dos ecossistemas naturais, pois em ecossistemas com alta biodiversidade a perda de poucas espécies pode não ser suficiente para causar o colapso de processos ecológicos (2,3). Entretanto, a perda continuada de espécies reduz a redundância funcional e assim torna os ecossistemas mais vulneráveis a eventos extremos, como uma seca prolongada no verão, pois a perda adicional de poucas espécies devido ao evento extremo pode significar o colapso de processos ecológicos importantes.

Portanto, constitui um benefício às populações humanas a regularidade com que serviços ecossistêmicos são providos. Por exemplo, é importante garantir a provisão de água e de forragem em anos de seca, e isso terá um custo bem menor se puder ser obtido a partir da conservação e do manejo adequado dos campos nativos. Um campo que foi degradado pelo cultivo será mais vulnerável a uma seca do que um campo nativo rico em espécies.

O **manejo sustentável** dos campos nativos deve adotar boas práticas que mantenham os processos ecológicos essenciais para os serviços ecossistêmicos. Campos manejados com carga animal incompatível com sua capacidade de produção de forragem têm a estrutura do solo comprometida (alta compactação do solo), que causa perda de espécies de plantas e da biota do solo que não se

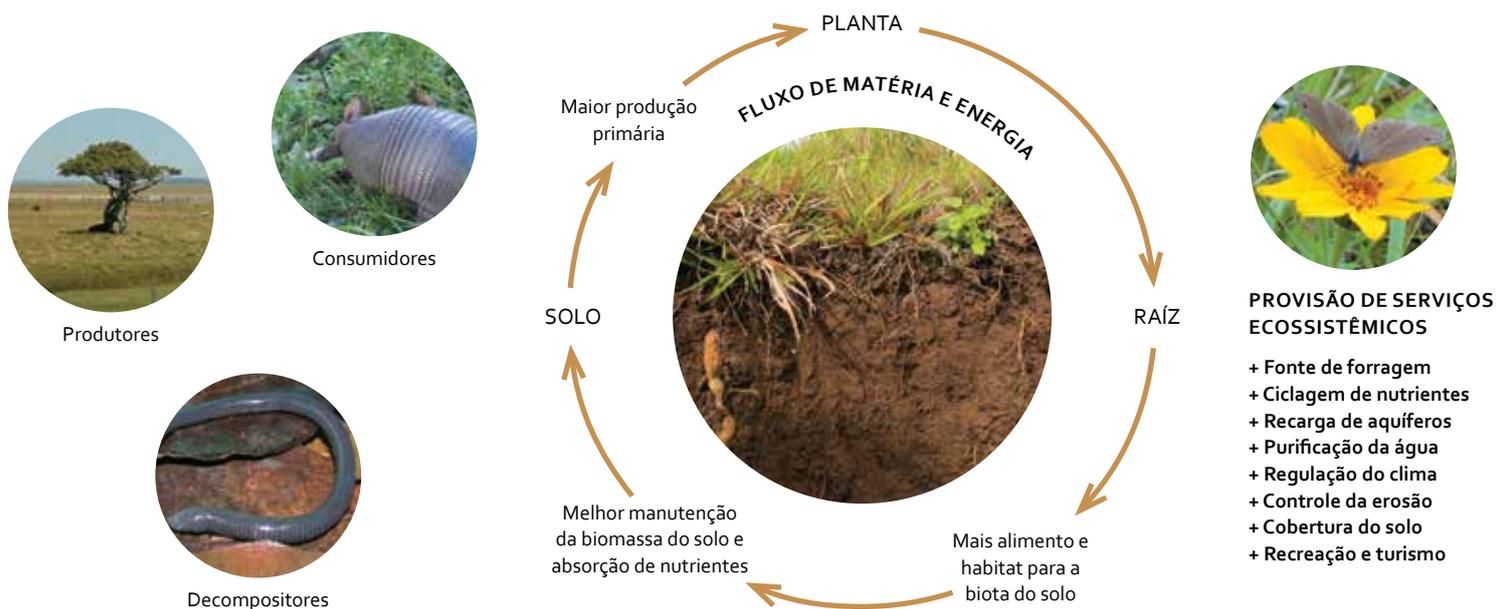
adaptam a esse tipo de manejo. A água disponível no solo é também influenciada pela estrutura do solo.

Na ausência de práticas de manejo conservacionistas que favoreçam a manutenção da matéria orgânica no solo, há liberação de carbono para a atmosfera. Nas áreas campestres, o principal reservatório de carbono é o solo, enquanto que nas florestas o reservatório de carbono concentra-se nas partes aéreas da vegetação. Assim, a conservação dos campos contribui para a mitigação das mudanças climáticas ao possibilitar, através de um manejo adequado, a redução das emissões de gases de efeito estufa.

A valorização e o incentivo a atividades que mantenham serviços ecossistêmicos nem sempre é uma prioridade para o governo ou sociedade. É difícil atribuir um preço ou valor a alguns serviços ecossistêmicos, bem como ao fato destes serem motivos de conflitos entre interesses individuais e o bem comum. Por exemplo, a provisão de água é afetada pelas atividades desenvolvidas em propriedades privadas na bacia hidrográfica, enquanto o consumidor se concentra em centros urbanos. A importância dos serviços ecossistêmicos é geralmente reconhecida quando enfrentamos uma crise de abastecimento de

água, a contaminação da água para consumo, ou ainda a redução da produtividade agrícola pela falta de polinizadores. São necessárias iniciativas de pagamento por serviços ecossistêmicos aos proprietários que mantêm conservadas áreas de campo e sua biodiversidade (ver Capítulos 16 e 17).

Há um importante papel da pesquisa científica para compreender mais claramente a relação entre conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos, mas é notável que o atual conhecimento sobre o tema ainda seja pouco considerado nas políticas públicas e na gestão ambiental rural pelos tomadores de decisão. Infelizmente, a possibilidade de conservar os campos e ao mesmo tempo melhorar significativamente a sua produtividade pecuária (ver Capítulo 14) ainda não é reconhecida por muitos proprietários rurais e técnicos. Predomina a visão de que aumentos compensadores de produtividade somente poderiam ser obtidos às custas da conversão dos campos e sua substituição por lavouras e pastagens cultivadas. Algumas iniciativas incipientes de conservação e valorização dos campos e dos seus serviços ecossistêmicos têm surgido nos setores público, privado e não-governamental (ver Capítulos 16 e 17). Os campos têm muito a oferecer e sua conservação nos trará muitos benefícios.



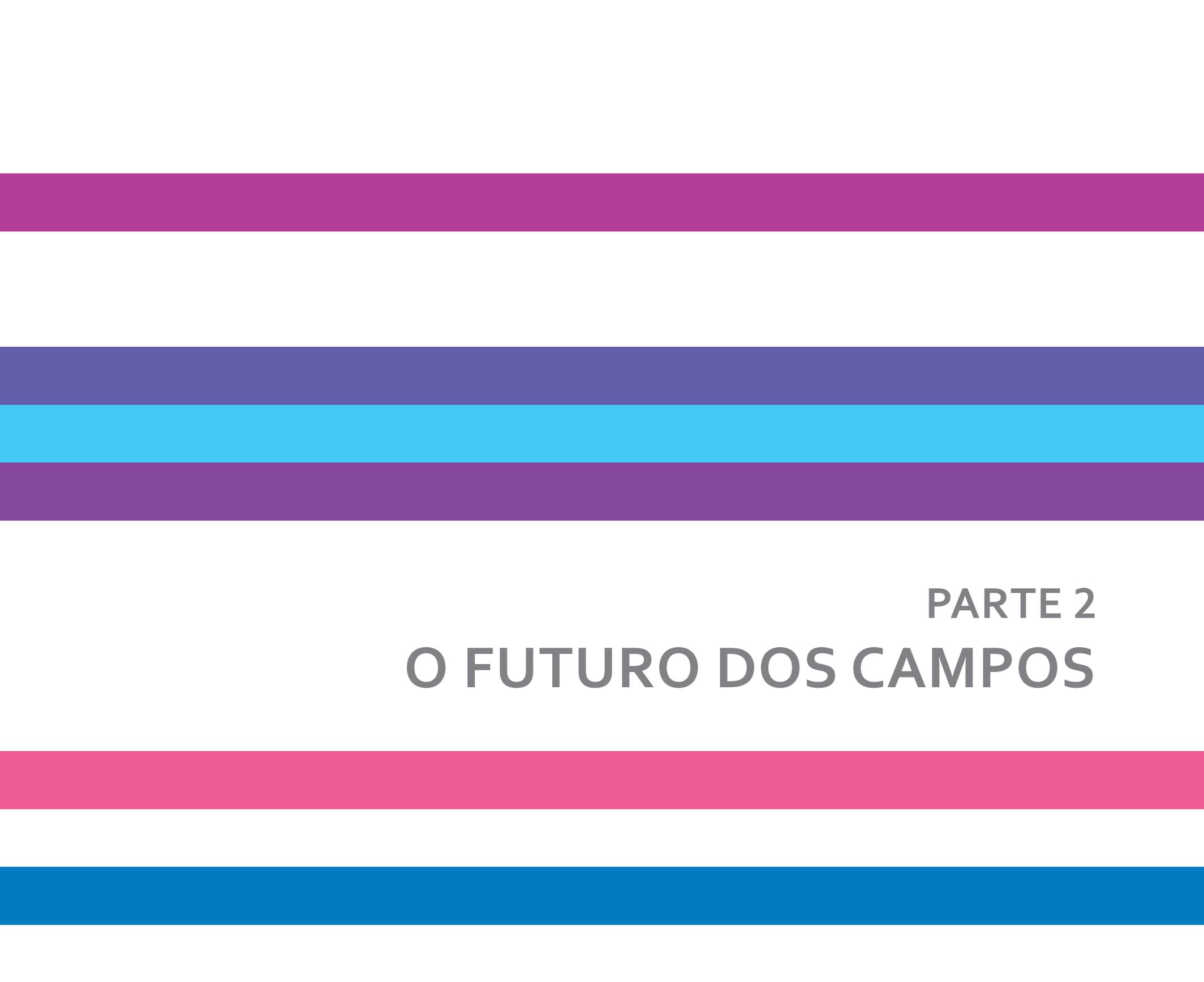
Fluxo de matéria, energia e provisão de serviços ecossistêmicos

📷 Bianca Andrade
📷 Fábio Torchelsen
📷 Valério Pillar









PARTE 2
O FUTURO DOS CAMPOS



CAPÍTULO 12

CONVERSÃO E FRAGMENTAÇÃO



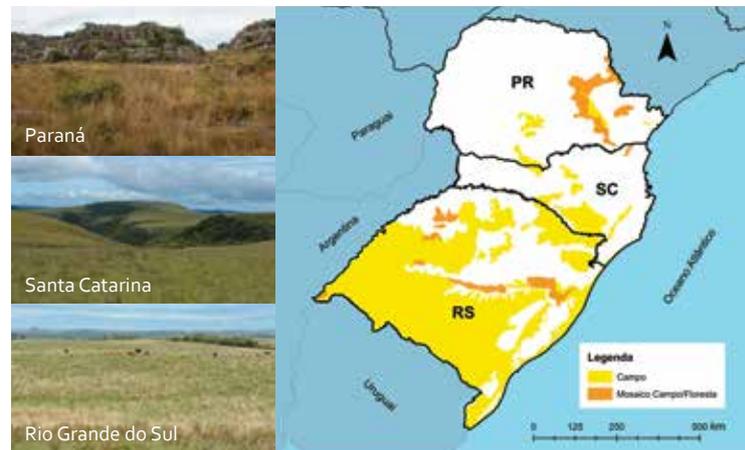
Eduardo Vélez-Martin, Carlos Hugo Rocha, Carolina Blanco,
Bethânia Oliveira Azambuja, Heinrich Hasenack & Valério De Patta Pillar

No passado, quando os primeiros humanos colonizaram a região do Sul do Brasil (~12.000 anos antes do presente), os campos constituíam a vegetação predominante. Mesmo após o avanço das florestas sobre os campos, fenômeno que ocorre desde os últimos 5.000 anos, estima-se que, na época da colonização pelos europeus, os campos nativos ocupavam cerca de 217.819 km², o que correspondia a 9% do PR, 16% de SC e 66% do RS.

Estimativas feitas para a primeira década do século XXI indicam que restavam cerca de 95.519 km², ou seja, 43% do que havia originalmente. Atualmente, os campos nativos foram completamente eliminados em muitas regiões e, nos locais onde restam importantes remanescentes campestres, perdem-se alguns milhares de hectares a cada ano. O principal fator que tem causado essa dramática perda de área de campo nativo é a **conversão** para áreas de agricultura (principalmente lavouras de soja, milho e arroz) ou de **silvicultura** (eucaliptos, pinus e acácia). Os campos existentes são suprimidos, seja com o uso de máquinas para lavar a terra, seja com o uso de herbicidas aplicados para matar a vegetação campestre, para que as lavouras sejam implantadas.

Os campos nativos que restam estão praticamente restritos aos locais onde o solo é raso, pedregoso ou muito úmido, ou ainda, onde o relevo é muito ondulado, o que dificulta a implantação de lavouras. Entretanto, novas tecnologias de produção agrônômica e a biotecnologia vêm permitindo transpor estes obstáculos.

Caprichos do Ibicuí,
Rosário do Sul, RS
📍 Ronai Rocha

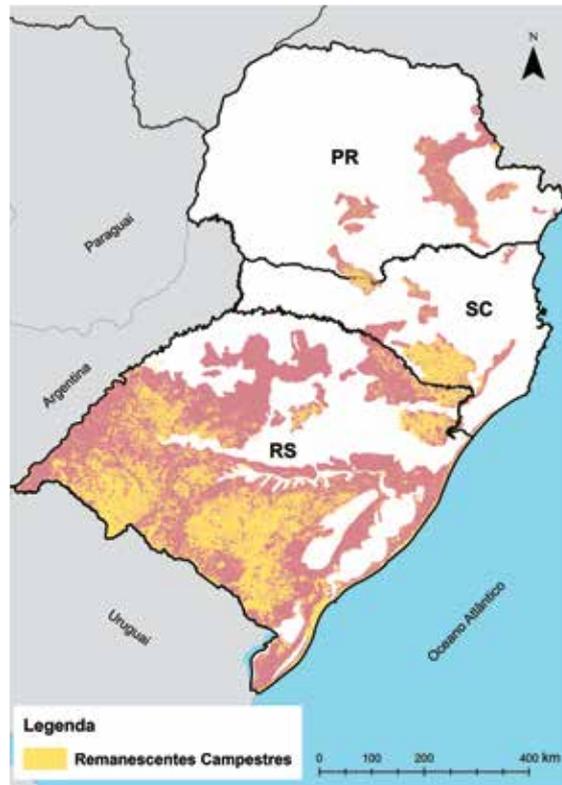


Distribuição original
dos Campos Sulinos
no período da chegada
dos portugueses.
Adaptação do Mapa
da Vegetação do Brasil
(IBGE)

📍 Rosemeri Moro (PR)
📍 Ana Zannin (SC)
📍 Eduardo Vélez (RS)

Distribuição dos campos nativos remanescentes no Sul do Brasil em relação às áreas estimadas de distribuição original. Os dados do RS referem-se a 2002 e foram adaptados. Os dados de SC e PR são uma aproximação para 2008, com base nos dados de áreas naturais remanescentes (segundo IBGE)

Fonte: Laboratório de Geoprocessamento/UFRGS.



Alteração da paisagem campestre em função da supressão dos campos nativos para implantação de lavouras
Valério Pillar



EMPOBRECIMENTO BIOLÓGICO DOS CAMPOS

A consequência ambiental direta da conversão dos campos é a **perda da biodiversidade**. A redução da área de campos remanescentes causa seu empobrecimento biológico.

Dentre milhares de espécies de plantas e animais que ocorrem nos campos, várias têm aptidão para sobreviver sob condições ambientais muito específicas. Por conta disso, os campos apresentam conjuntos de espécies distintas em cada região, adaptadas às condições locais do clima, do solo e da topografia. Isso faz com que a composição de espécies dos campos de Ponta Grossa, no Paraná, seja distinta dos campos de Lages, em Santa Catarina, e dos campos do Pampa, no Rio Grande do Sul. Quando a supressão dos campos avança, perdem-se progressivamente estes conjuntos de espécies adaptadas localmente.

Toda vez que diminui a área dos campos, reduz-se a área de habitat disponível para as espécies presentes. Por consequência, diminui o tamanho das suas populações. E, quando restam poucos indivíduos de cada espécie, aumenta o risco de extinções locais, seja por conta de combinações genéticas deletérias, quando indivíduos aparentados combinam seu material genético, ou por catástrofes ambientais locais, que provocam a mortalidade dos poucos indivíduos que restam.

Alguns mamíferos de maior porte, como os felinos e os veados, dependem de grandes áreas para sobreviver. Quando numa região restam poucos hectares de campo, estas espécies deixam de ocorrer pois não encontram mais as condições mínimas de abrigo, alimentação e reprodução.

A eliminação de espécies predadoras do topo da cadeia alimentar, como os carnívoros e as aves de rapina, por exemplo, pode gerar desequilíbrios em cascata na rede de interações entre as espécies. Sem os predadores, algumas espécies tendem a aumentar a população de forma oportunista, competindo ou predando outras espécies mais sensíveis e com tamanhos populacionais pequenos.

Além disso, em cada região existem espécies com distribuição muito restrita, que evoluíram somente nesses locais ao longo dos milhares de anos de evolução biológica. São as denominadas espécies endêmicas. Nos Campos Sulinos, já foram catalogadas

mais de 500 espécies de plantas endêmicas que correm o risco de serem extintas para sempre por conta da supressão dos campos.

A FRAGMENTAÇÃO DOS CAMPOS

Os problemas ecológicos associados à supressão dos campos podem ser ainda mais graves quando a redução em área é acompanhada de fragmentação dos remanescentes na paisagem. Imagine duas situações: numa delas um campo que originalmente tinha 1.000 ha é reduzido para uma área contínua de 400 ha. Na outra, ocorre a mesma redução em área, mas com uma diferença, ao invés de uma única área contínua, restam 10 manchas de 40 ha isoladas, rodeadas por lavouras ou plantios de eucalipto.

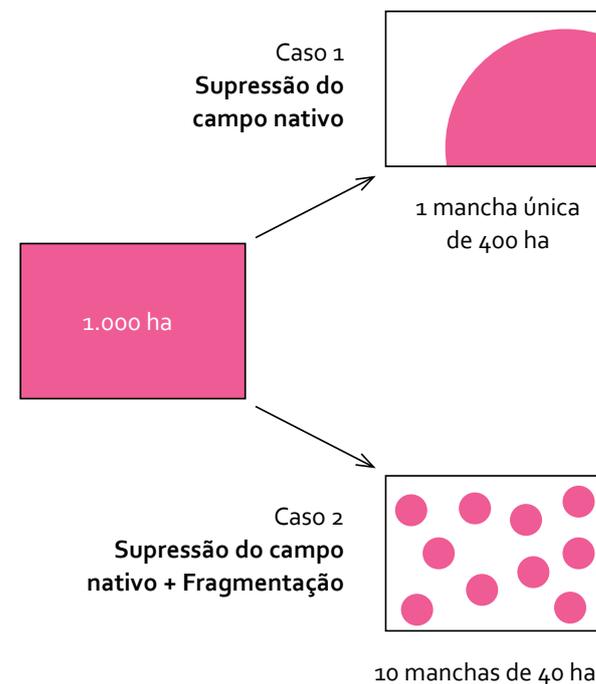
Quando há um grande número de manchas menores de campo, maior é a superfície de contato entre as espécies campestres e os ambientes do entorno. É o denominado **efeito de borda**. Geralmente, na linha de contato entre o campo e uma lavoura, por exemplo, as condições microclimáticas são distintas com tendência de temperaturas mais elevadas e menor umidade no ar e no solo, o que pode ser prejudicial. As bordas também são locais mais suscetíveis aos efeitos negativos de perturbações das áreas do entorno como ingresso de agrotóxicos, fertilizantes e de espécies invasoras. Outro aspecto negativo é a possibilidade de espécies campestres da fauna deslocarem-se para esses ambientes do entorno, gastando tempo e energia em locais inadequados para a sua sobrevivência, podendo também ficar mais expostas à ação de predadores.

O **isolamento geográfico** entre as manchas de campo é outra consequência da fragmentação. Para algumas espécies essa distância pode se tornar intransponível e os indivíduos acabam ficando isolados. A redução da dispersão dos indivíduos entre as manchas de campo limita as possibilidades de troca genética e da espécie encontrar condições de habitat mais adequadas, e com isso, muitas populações declinam ou se extinguem.

Por fim, muitas espécies necessitam de uma área mínima para sobreviver. Quando todas as manchas de campo que restam são muito pequenas, a qualidade do habitat diminui, de um modo geral, e muitas espécies não conseguem persistir.



Fisionomia dos campos com barba-de-bode, Júlio de Castilhos, RS
📍 Bethânia Azambuja



Esquema ilustrando a diferença de perda de habitat sem fragmentação (caso 1) e com fragmentação (caso 2)

Campo dessecado
com herbicida,
Lavras do Sul, RS
Valério Pillar



A SUPRESSÃO DOS CAMPOS DO PLANALTO MÉDIO NO RS

O Planalto Médio é a região do Rio Grande do Sul onde há mais tempo se iniciou a conversão de campos naturais para agricultura. Práticas agronômicas como a calagem e a adubação possibilitaram o uso dos latossolos, de baixa fertilidade natural, porém propícios à mecanização. Os campos dessa região se notabilizam pela dominância da gramínea *Aristida jubata*, popularmente conhecida como barba-de-bode, formando densas touceiras no estrato superior, enquanto a gramínea rizomatosa *Paspalum notatum* predomina rente ao solo. Avaliações feitas com base em imagens de satélite na porção sudoeste dessa região, indicam uma perda expressiva de campos, que ocupavam 70% em 1981 e apenas 24% em 2009. Portanto, é um fenômeno relativamente recente e de grande amplitude. Os efeitos disso sobre a biodiversidade já são percebidos. Estudo feito em 25 remanescentes de campo nessa região, mostrou que o número de espécies de plantas campestres, assim como o de borboletas e mariposas, diminui com a redução da área de campos existentes em um raio de 2 km ao redor dos locais amostrados.

SUPRESSÃO DOS CAMPOS: UM PROBLEMA ECONÔMICO, SOCIAL E CULTURAL

As consequências negativas da supressão dos campos vão além dos problemas ambientais. Os Campos Sulinos têm sido historicamente utilizados para a atividade pastoril. A prática da pecuária se beneficia diretamente da vegetação nativa que ocorre naturalmente na região. São milhares de espécies que crescem e produzem forragem para o gado, dependendo apenas do sol, da água da chuva e da fertilidade natural do solo para o seu desenvolvimento. Esta condição tem uma grande vantagem competitiva do ponto de vista econômico, já que é possível produzir proteína animal (alimento de alta qualidade), sem a necessidade de intensificar os sistemas de produção. Assim, o pecuarista não tem os custos de compra de sementes, adubação, aplicação de agrotóxicos, maquinário. Além disso, evitam-se todos os problemas ambientais associados com as atividades que dependem do uso intensivo de insumos. Ou seja, no balanço global dos custos e benefícios a produção pecuária em campo nativo é a atividade econômica mais vocacionada para a região. Eliminar os campos nativos, de forma ampla, para produzir grãos e madeira torna-se um contrassenso já que se desperdiça esse **patrimônio fitogenético** proporcionado, sem custos, pela natureza em troca de atividades intensivas e dependentes de pacotes tecnológicos, ao sabor das oscilações de preços do mercado internacional e muito mais vulneráveis aos riscos climáticos.

Uma visão moderna de desenvolvimento econômico regional sustentável não pode ignorar o ativo econômico representado pelos campos nativos. Dado o seu potencial para a **pecuária sustentável**, não parece lógico que no Brasil se desmate floresta na Amazônia para lá ampliar as áreas de pecuária, baseada em pastagens plantadas, e se eliminem milhares de hectares de campos nativos no Sul do Brasil para produzir grãos para exportação ou plantar árvores exóticas.

A **pecuária sobre campo nativo** tem gerado emprego e renda em propriedades rurais de pequeno, médio e grande porte. Ainda que, em muitos casos, a renda auferida fique aquém do potencial produtivo que poderia ser atingido com técnicas de manejo

mais adequadas, o fato é que a necessidade de cuidados diários que a atividade pastoril demanda tem sido um fator de fixação do homem no campo. Milhares de famílias dependem desta atividade. Quando grandes plantações de silvicultura ou grandes extensões de lavouras são implantadas em áreas onde tradicionalmente se pratica a pecuária há também um prejuízo social a ser considerado.

Uma cultura com identidade própria surgiu justamente a partir da relação do homem com as atividades pastoris praticadas nos Campos Sulinos ao longo de quase quatro séculos.

O PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA (PEVV) E AS TRANSFORMAÇÕES DA PAISAGEM NO PR

Criado em 1953, o PEVV (3.122 ha) fica a 20 km de Ponta Grossa, na região dos Campos Gerais do Paraná. Abriga formações areníticas ruiniformes, relictas de glaciações do Permo-Carbonífero, que o tornaram globalmente conhecido. Até a década de 1970, face às dificuldades para utilização agrícola devido à baixa fertilidade dos solos, a maior parte dos campos na região se mantinha conservada. Entretanto, na década seguinte essa limitação foi superada com a disseminação do plantio direto na palha. O PEVV logo transformou-se em ilha de vegetação nativa cercada por agricultura e silvicultura. Na paisagem do entorno restaram muitas manchas pequenas de campo, isoladas em meio a atividades antrópicas de intensidade diferenciada, exatamente nos locais com menor aptidão agrícola: declividade elevada, áreas úmidas ou permanentemente encharcadas, vales encaixados, fendas e fraturas geológicas, solos rasos e arenosos, afloramentos de rocha, áreas de beira de rio ou pouco acessíveis, além de capões de mata, historicamente mantidos como abrigos para o gado desde os tempos da ocupação do território. Quando há uso intensivo de agrotóxicos os próprios agricultores já relataram haver maior mortalidade do lobo guará. Em casos extremos de transformação pouco há para fazer a não ser garantir o manejo correto dos campos e promover a conectividade entre eles com ações de recuperação.

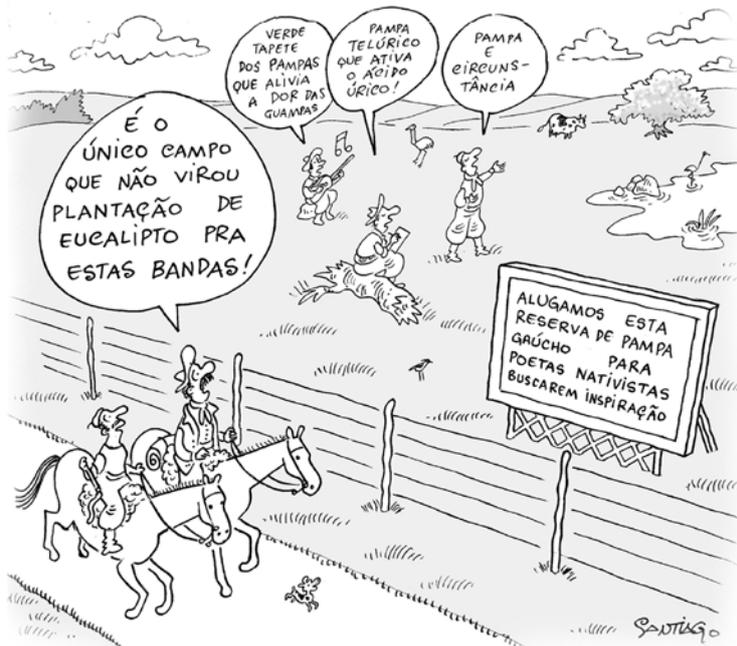
Esta relação antropológica com a pecuária e os campos nativos marcou e influenciou a história, os costumes, as lendas, a música, o imaginário e a identidade dos habitantes de grande parte da região Sul do Brasil. A **cultura gaúcha** emana da relação homem-natureza e transcende as fronteiras políticas, espalhando-se por toda a região de ocorrência dos campos nessa parte da América do Sul. A eliminação dos campos nativos representa a desconexão com a base natural que fundamenta todo este patrimônio imaterial.



Pecuaristas na lida com gado criado em campo nativo
© Ronai Rocha

Charge sobre o efeito da perda dos campos sobre a cultura regional

Fonte: Santiago



VALE A PENA ELIMINAR OS CAMPOS NATIVOS?

Diversos fatores contribuem para a acelerada perda de campos nos últimos anos. O mais influente de todos é o preço internacional dos produtos agrícolas, especialmente da soja. Por conta dos rendimentos monetários obtidos em anos de clima favorável, muitos proprietários rurais vêm trocando a pecuária pela agricultura. Este cenário associado a fatores como a falta de políticas e incentivos para a prática das atividades pastoris que conservem a biodiversidade, a fragilidade da cadeia produtiva da carne e o processo de sucessão familiar, em que parte dos

herdeiros são urbanos, perdendo o vínculo com o campo, concorrem para que se observe a descaracterização massiva das paisagens campestres.

A pergunta que deve ser feita é: vale a pena seguir nesse caminho, tanto para os próprios produtores rurais como para o conjunto da sociedade brasileira? A **diversificação produtiva** do meio rural é um fator saudável e desejado. Entretanto, o que se observa é uma aposta única na agricultura, em regiões vocacionadas para a pecuária, e de forma concentrada na soja. Isso tem gerado a homogeneização da paisagem rural com todos os efeitos negativos já comentados. É momento de refletir e questionar esta tendência. Afinal, qual a lógica de produzir soja que será usada em boa parte para alimentar gado confinado na China e na União Europeia, a um custo ambiental e social elevado, quando podemos exportar diretamente carne de alta qualidade e com ganhos ambientais?

Também é importante refletir se realmente as lavouras têm maior rentabilidade econômica do que a atividade pecuária sobre campo nativo. A grande dependência de insumos e as oscilações de produtividade em função do clima fazem com que os ganhos com lavouras no médio prazo provavelmente se equilibrem ou não sejam compensadores para os produtores rurais na comparação entre agricultura e pecuária (Tabela 12.1). A atividade pastoril realizada em campo nativo usando manejo mais adequado pode gerar **rentabilidade** bastante competitiva em relação às atividades que envolvem sua conversão. No Capítulo 14 são mostradas opções de manejo pastoril ainda potencialmente mais produtivas envolvendo pastejo rotativo.

Por conta de tudo isso, uma economia sustentável, verde e de baixo carbono pode ser estabelecida se a pecuária sustentável for a atividade prioritária nas regiões de campo nativo do Sul do Brasil, sendo a agricultura e a silvicultura consideradas como atividades complementares e de diversificação produtiva.

Tabela 12.1: Rentabilidade econômica de diferentes opções de uso da terra em campos nativos localizados sobre solos agricultáveis no bioma Pampa. As três primeiras opções são compatíveis com a conservação da vegetação nativa, enquanto as três últimas envolvem sua supressão.

OPÇÕES DE USO DA TERRA	PRODU-TIVIDADE (kg/ha)	PREÇO (R\$/kg)	RENDA BRUTA (R\$/ha)	CUSTO OPERACIONAL ESTIMADO (R\$/ha)	RENDA LÍQUIDA (R\$/ha)
Pecuária de corte em campo nativo com manejo pastoril melhorado	210	4,65	977	165	812
Pecuária de corte tradicional	100	4,65	465	159	306
Arrendamento para pecuária				19	190
Lavoura de soja	2.200	0,97	2127	1.831	296
Arrendamento para soja		0,97			406
Lavoura de milho	4.800	0,38	1840	1.893	-53

Fontes: Dados da CONAB (<http://www.conab.gov.br>) de produtividade e custo de produção de lavouras safra de verão 2014-15, nessa região (São Luiz Gonzaga para a soja, e Santo Ângelo para o milho, ambos com plantio direto usando variedades modificadas geneticamente). Cotações de mercado em janeiro de 2015 para soja, milho e carne (preço médio de boi e vaca para abate). Produtividade da pecuária estimada a partir de resultados experimentais do grupo de pesquisa. Manejo pastoril melhorado envolvendo apenas ajuste da carga animal à disponibilidade de pasto, em pastejo contínuo, e diferimento de poteiros para formar reserva de pasto para períodos críticos. Custos de produção da pecuária estimados a partir de dados obtidos com produtores rurais na região do Pampa, que incluem sanidade animal (R\$ 60 por ano por cabeça), mão de obra (R\$ 80 por ano por cabeça animal), a uma lotação média de 1 cabeça de 400 kg de peso vivo por ha, e um custo estimado de R\$ 24 por ha por ano para depreciação da infraestrutura (cercas, mangueiras) com manejo pastoril melhorado, e de R\$ 19 com manejo tradicional. Preços de arrendamento praticados na região do bioma Pampa em áreas de campos sobre solos agricultáveis. Não foram considerados juros sobre capital próprio.

MAIS PROBLEMAS PARA OS CAMPOS

Além da supressão e fragmentação dos campos existem duas outras situações problemáticas para a biodiversidade campestre: a invasão por espécies exóticas e a degradação dos campos.

Invasão por espécies exóticas – com o aumento da extensão de rodovias, da capacidade de circulação e da intensificação das atividades no meio rural, maiores são as chances de que plantas exóticas invasoras colonizem áreas de campo nativo. Geralmente essas espécies têm maior sucesso nas partes do campo que foram lavradas ou foram manejadas de forma incorreta (por exemplo, excesso de carga animal). Essas espécies são frequentemente melhores competidoras do que as nativas por conta da ausência de inimigos naturais. Um exemplo é a graminéa africana popularmente conhecida como capim-annoni (*Eragrostis plana*). Quando ela se instala, aumenta a população a cada ano e, com o tempo, termina eliminando as demais espécies por ser melhor competidora na captação de luz e absorção de nutrientes. Se a invasão não for detectada logo no início, depois que ela se espalha a sua eliminação é muito difícil. No Rio Grande do Sul, milhares de hectares na região do bioma Pampa já foram invadidos por capim-annoni, diminuindo o potencial econômico dos campos para a pecuária. Mais informações sobre espécies invasoras são apresentadas no Capítulo 13.

Degradação dos Campos – quando se coloca um número excessivo de cabeças de gado por muito tempo em uma área de campo, a tendência é de que ocorra o sobrepastejo. Os animais consomem quase toda a vegetação campestre disponível (pasto) e pisoteiam excessivamente o solo, que fica compactado, prejudicando a infiltração de água e a colonização por espécies herbáceas. O campo rapado fica com aspecto de tapete e observam-se manchas de solo exposto. Este tipo de situação degrada o campo, pois elimina muitas espécies da flora e da fauna, e resulta em prejuízos econômicos para o produtor rural, já que o gado passa a perder peso por falta de comida. Infelizmente, este tipo de problema é muito comum e pode ser resolvido mediante adoção de boas práticas de manejo do campo.





Coxilha Negra, Santana
do Livramento, RS
📷 Ronai Rocha



CAPÍTULO 13

ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS



Anaclara Guido & Demetrio Luis Guadagnin

A biodiversidade nativa dos Campos Sulinos está ameaçada por diversos fatores, entre os quais destaca-se a introdução de espécies exóticas invasoras. Chamamos de exóticas aquelas espécies que são encontradas em uma região diferente daquela onde ocorrem naturalmente. Muitas espécies exóticas foram introduzidas intencionalmente para fins comerciais, de lazer ou como ornamentais ou mascotes. Algumas espécies foram introduzidas inadvertidamente através do transporte de cargas, passageiros ou junto com produtos agrícolas ou animais. As **espécies invasoras** são aquelas que, uma vez introduzidas, são capazes de se reproduzir e ocupar os ambientes naturais, geralmente afetando negativamente as nativas ou o funcionamento do ecossistema.

A invasão de **espécies exóticas** nos ambientes naturais é uma das principais ameaças à perda de biodiversidade no mundo. Algumas espécies exóticas, além de invadir espontaneamente áreas naturais, podem ameaçar a biodiversidade também por transformar a paisagem de forma radical. Um exemplo é o cultivo extensivo de *Pinus* spp., que transforma em florestas ecossistemas campestres, alterando o solo, o regime hidrológico e a fauna e flora asso-

ciadas e exercendo uma pressão permanente sobre os ecossistemas ao seu redor pela constante disseminação de sementes.

É muito difícil prever quais espécies exóticas podem se tornar invasoras. O sucesso de uma invasão resulta da interação de múltiplos fatores, tais como a coincidência entre as condições ambientais da região original da espécie e da região onde foi introduzida (**ajuste climático**), a ausência de inimigos naturais na área invadida e a riqueza biológica nativa (escape dos inimigos), o número de tentativas e/ou de indivíduos que foram introduzidos (**pressão de propágulos**) e o estado de conservação do ecossistema (associação com ambientes humanos). O melhor indicador de que uma espécie pode se tornar invasora é já ter sido capaz de invadir com sucesso outras regiões do planeta. No caso particular dos Campos Sulinos, a invasão pode ser facilitada pelo manejo inadequado das áreas campestres, por exemplo o sobrepastoreio e/ou pelas mudanças de uso do solo, especialmente quando áreas são abandonadas após o uso intensivo, e pela introdução recorrente de espécies reconhecidamente invasoras.

Tojo (*Ulex europaeus*)
Fábio Torchelsen

Fig. 13.1

Plantas invasoras
nos Campos Sulinos

📷 Anaclara Guido



A
Capim-annoni
Eragrostis plana



B
Gramma-bermuda
Cynodon dactylon



C
Senecio
Senecio madagascariensis



D
Tojo
Ulex europaeus

Os Campos Sulinos são vulneráveis à introdução intencional de espécies exóticas também por que sua biodiversidade nativa é pouco conhecida e valorizada. Para muitos, apenas espécies exóticas são capazes de proporcionar recursos ou beleza.

PLANTAS INVASORAS

Capim-annoni (*Eragrostis plana*)

É uma gramínea cespitosa, perene, de ciclo estival e de origem africana. Foi introduzida acidentalmente no RS, na década de 1950, numa mistura de sementes comerciais, passou a ser cultivada como planta forrageira de baixa qualidade, e atualmente é considerada a **planta invasora mais importante dos campos**. Forma touceiras densas com a base achatada e floresce no verão, produzindo elevada quantidade de sementes longevas. Os ambientes mais suscetíveis à invasão são as áreas que sofreram distúrbios pelo cultivo, excesso de pastejo pela carga animal inadequada, e solos com alto grau de compactação. A planta produz sementes no verão e sua dispersão é promovida pelo trânsito de veículos e pela ingestão das inflorescências pelo gado. A semente é preservada no trato digestório e pode germinar nas fezes. Uma vez estabelecida, esta planta é altamente competitiva e poderá modificar a estrutura e a diversidade da comunidade vegetal nativa. Esse processo é influenciado pelo manejo, pois o gado prefere consumir as plantas nativas com maior valor nutritivo, em detrimento do capim-annoni.

Gramma-bermuda (*Cynodon dactylon*)

É uma gramínea rasteira, perene, de ciclo estival e de origem africana e europeia. Foi introduzida intencionalmente na América do Sul pelos ingleses, no começo do século XX, para evitar erosão em ferrovias. É uma planta estolonífera e rizomatosa com alta taxa de reprodução vegetativa. Pode ser identificada pela inflorescência digitada, formada por 2-7 espigas, geralmente de cor violácea. Os ambientes mais suscetíveis a sua invasão são áreas com alto grau de **perturbação antrópica**, principalmente áreas urbanas.

Senecio (*Senecio madagascariensis*)

É um subarbusto anual ou bianual com até 60 cm de altura, ramoso desde a base, originário da África do Sul e Madagascar. Foi **introduzida acidentalmente** na década de 1950 pelo transporte de materiais naturais. Pode ser identificado pelas suas folhas alternas, geralmente dentadas na margem, e pela sua inflorescência amarela vistosa do tipo da margarida. É considerada tóxica para o gado, por apresentar alta concentração de alcaloides nas flores. Os ambientes mais suscetíveis a invasão são as áreas com alto grau de perturbação antrópica.

Tojo (*Ulex europaeus*)

É um arbusto perene, de 1 a 3 m de altura, suas folhas são reduzidas a espinhos, originário da Europa. Foi introduzido intencionalmente como planta ornamental na década de 1990, principalmente para ser utilizada como cerca viva. Floresce desde o fim do inverno até o fim da primavera, e às vezes floresce nova-

Fig. 13.2



A
Javali
Sus scrofa



B
Lebre europeia
Lepus europaeus



C
Cervo Chital
Axis axis



D
Rã-Touro
Lithobates catesbeianus

Animais invasores
nos Campos Sulinos
Igor Coelho
[Fig. 13.2A]
Diogenes Machado
[Fig. 13.2B]
Thilanka Perera
[Fig. 13.2C]
Tiago Santos
[Fig. 13.2D]

mente no outono. Suas flores são amarelas vistosas e produzem legumes pilosos de até 2 cm de comprimento. Os ambientes mais suscetíveis a sua invasão são áreas com alto grau de perturbação antrópica, principalmente as beiras de estradas.

ANIMAIS INVASORES

Javali (*Sus scrofa*)

É uma espécie onívora, generalista e oportunista, originária da Europa e Ásia. Foi introduzida intencionalmente em diferentes regiões do planeta como recurso alimentar ou para a caça de lazer. O javali selvagem foi domesticado em diversas regiões, resultando nas diferentes raças modernas de porcos. São bastante versáteis, capazes de adaptar seus hábitos e comportamento às condições locais de uma ampla gama de ambientes, incluindo florestas, campos, regiões montanhosas, planícies úmidas e semidesertos. A introdução disseminada e contínua, associada ao escape das criações e expansão das populações já estabelecidas, determinaram que a espécie seja encontrada em todos os continentes com exceção da Antártida. É provavelmente a espécie de mamífero com a mais ampla distribuição geográfica, sendo considerada como **uma das 100 invasoras mais problemáticas do planeta**. Nas áreas invadidas, promovem a erosão do solo, facilitam a invasão por plantas exóticas, predam vegetais e animais, interferem na oferta de alimentos para espécies nativas, afetam cultivos e criações, e são

reservatório de um grande número de doenças compartilhadas com outras espécies, incluindo a espécie humana.

Lebre europeia (*Lepus europaeus*)

É uma espécie exótica invasora na América do Sul, introduzida na Argentina em 1897. No Brasil, segue em expansão geográfica, já ocupa o Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais. No RS a lebre europeia já é encontrada em todas as regiões, e pode ser a espécie de mamífero de médio porte mais comum em algumas áreas agrícolas. Em diversos países é considerada como praga agrícola, ameaça à biodiversidade, ou recurso para caça. Dada esta situação, e considerando ainda que está estabelecida no Estado há pelo menos 50 anos, provavelmente não é factível extirpar a espécie. Por outro lado, o manejo adequado e contínuo, dirigido a ambientes e regiões mais vulneráveis pode ser capaz de manter sua abundância em níveis abaixo dos considerados de grande impacto para a agricultura e para a biodiversidade.

Cervo Chital (*Axis axis*)

É uma espécie originária do Leste da Eurásia e foi introduzida em diversos continentes. Ocorre em vida livre nos países limítrofes com o RS (Argentina e Uruguai), além do Chile e Peru. A invasão dos Campos Sulinos gaúchos é recente, incluindo a expansão de populações estabelecidas no Uruguai e Argentina, e a introdução intencional e clandestina. Os impactos negativos associados ao estabelecimento desta espécie incluem danos aos cultivos de hortigranjeiros, retardo do crescimento de árvores pela ingestão de

brotações, comprometimento da regeneração de florestas pela ingestão de brotos e frutos e ameaça à sobrevivência de cervídeos nativos por competição. Quando ocorre em altas densidades populacionais, pode se tornar uma praga para a agricultura e silvicultura.

Rã-touro (*Lithobates catesbeianus*)

É uma espécie originária do Leste da América do Norte que foi introduzida no Brasil na década de 1930, quando 300 casais foram transportados para o Rio de Janeiro, com o objetivo de instalar uma criação para comercialização de sua carne para consumo humano. Caracteriza-se pelo grande tamanho, os adultos variam de 8 a 20 cm de comprimento total. Em ambientes invadidos, o consumo de inúmeros grupos de animais (ex. caranguejos, besouros, mamíferos, peixes) tem sido registrado na dieta da espécie, o que a caracteriza como generalista. Na fase larval, a rã-touro pode competir por alimento com girinos de espécies nativas e ocasionar a diminuição do crescimento, aumento do tempo de desenvolvimento e diminuição da massa na metamorfose em girinos de outras espécies. A rã-touro apresenta um período prolongado de reprodução, alta fecundidade, rápida maturação sexual e melhor desempenho metabólico em climas tropicais e subtropicais. Devido a essas características biológicas, é considerada uma espécie com **alto potencial de invasão**.

QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS CONSEQUÊNCIAS DA INVASÃO?

O avanço de uma espécie exótica invasora sobre ambientes naturais pode provocar mudanças na biodiversidade nativa e no funcionamento dos ecossistemas. As espécies invasoras podem ameaçar as nativas por competição ou predação, ou por alterarem as condições ambientais. Podem alterar o funcionamento de processos como a recarga dos aquíferos, a evapotranspiração, a produção de biomassa, a probabilidade de incêndios, a estrutura física e química do solo, a química da água, a erosão, a movimentação de dunas, a deposição de sedimentos, entre muitos outros efeitos possíveis. Em alguns casos, estas alterações são consideradas benéficas do

ponto de vista humano, por que tornam o ambiente agradável ou por que permitem ganhos econômicos. Porém, em geral, se ignora a ameaça que estas introduções de espécies podem representar para as nativas e o potencial das espécies nativas de proporcionar os mesmos benefícios. Além disso, frequentemente, em pouco tempo, os benefícios inicialmente percebidos se transformam em problemas dificilmente reversíveis.

Nos Campos Sulinos um dos efeitos mais importantes da introdução de pastagens exóticas é a redução da riqueza de espécies nativas na área invadida, que pode diminuir a riqueza e abundância de plantas palatáveis e nutritivas do sistema, e conseqüentemente afetar a produtividade vegetal e animal. Conseqüentemente, algumas espécies exóticas podem alterar fortemente a estrutura da vegetação, causando perdas de habitat para outras espécies.

COMO PREVENIR E CONTROLAR OS DANOS CAUSADOS PELAS ESPÉCIES INVASORAS?

A prevenção e o controle das invasões têm como principal objetivo evitar ou reduzir os danos que podem causar. Uma vez que uma espécie invasora se estabeleceu com sucesso em uma nova área, é muito difícil controlar sua expansão. Desta forma, a prevenção, a detecção e a erradicação precoce das invasoras, são as melhores estratégias para prevenir os danos. Neste sentido, é muito importante alertar a população sobre a importância e as potencialidades das espécies nativas e sobre os riscos da introdução de espécies invasoras nos ecossistemas. As **ações preventivas** mais importantes incluem regulamentar as introduções intencionais, evitando que espécies reconhecidamente invasoras tenham sua importação permitida, fiscalizar e monitorar as principais portas de entrada acidental de espécies, como portos, aeroportos e fronteiras, e manter os ambientes naturais conservados ou adequadamente manejados, diminuindo assim sua suscetibilidade. O **controle** pode incluir ações diretas, de redução da natalidade ou aumento da mortalidade das populações invasoras, ou indiretas, modificando o manejo dos ambientes para favorecer as espécies nativas e inibir as invasoras.



Cervo Chital
(*Axis axis*)
Thilanka Perera





Chasque, Dilermando
de Aguiar, RS
📷 Ronai Rocha



CAPÍTULO 14

CUIDAR E FAZER DIFERENTE



Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Émerson Mendes Soares,
Leandro Bittencourt de Oliveira & Cláudio Marques Ribeiro

Além de ser **fonte de renda e de trabalho**, a pecuária realizada nos campos nativos representa uma forma importante de **preservar culturas regionais**. Entretanto, essa atividade econômica tem perdido espaço pela conversão de campos nativos em lavouras, silvicultura e pastagens cultivadas. Um dos fatores dessa conversão tem sido a baixa produtividade da pecuária em campos nativos, tornando-a menos competitiva em relação a outros usos da terra. Neste capítulo mostramos que é possível, através de um manejo pastoril mais adequado, aumentar a produtividade dos campos nativos e assim tornar a atividade mais competitiva e ao mesmo tempo propiciar a conservação da biodiversidade dos campos.

Destacam-se entre os atores produtivos, os pecuaristas familiares, sejam produtores de bovinos de corte, leite ou ovinos. A pecuária familiar em campo nativo, diretamente dependente dos recursos naturais, tem ficado à margem dos avanços tecnológicos e esquecida pelos setores voltados à extensão rural (1).

Esse baixo uso de tecnologias, bem como a não integração com cultivos agrícolas altamente consumidores de insumos externos, caracterizam os sistemas baseados em campo nativo (2). A ineficiência desses sistemas pecuários é fruto da combinação da

idade elevada das novilhas ao primeiro acasalamento (acima de três anos) e baixa taxa de natalidade. Além disto, a pressão pela manutenção de estoques bovinos elevados nos campos nativos, como reserva financeira de pecuaristas com baixo nível de capitalização, tem contribuído para um processo crescente de degradação dos campos.

No Rio Grande do Sul, o percentual de novilhas entre dois e três anos de idade é de 7,7% do rebanho total, correspondendo a 958 mil novilhas. Além dessas, as novilhas entre um e dois anos representam aproximadamente 1,6 milhão de cabeças (13% do rebanho) (3). Considerando a lotação média de 445 kg de peso vivo por ha no Rio Grande do Sul (2) e considerando novilhas entre dois e três anos com cerca de 290 kg, são utilizados em torno de 600 mil ha (5% da superfície pastoril do Estado) para manter esta categoria nas propriedades, sem alcançar o objetivo de produzir terneiros. Mas, afinal, porque essa categoria não é acasalada aos dois anos de idade? O principal fator desta ineficiência é o baixo nível alimentar entre o desmame e os dois anos de idade das novilhas, resultando em atraso de um ano no seu acasalamento.

Cerro do Jarau, RS
Valério Pillar

Fig. 14.1

Espécies representativas dos tipos funcionais
📍 Fernando Quadros [Fig. 14.1A,C]
📍 Sérgio Bordignon [Fig. 14.1B]
📍 Ilsi Boldrini [Fig. 14.1D]



Tipo A
Gramma tapete
Axonopus affinis



Tipo B
Gramma de forquilha
Paspalum notatum



Tipo C
Capim caninha
Andropogon lateralis



Tipo D
Barba-de-bode
Aristida jubata

A **biodiversidade dos campos nativos** do Rio Grande do Sul é amplamente reconhecida e raramente encontrada em outros ecossistemas pastoris do planeta. Ao mesmo tempo em que valoriza e enriquece esse ambiente, essa diversidade estabelece uma complexa relação dos organismos vegetais (gramíneas, principalmente) com a maneira de realizar o manejo pastoril. Assim, talvez a grande dificuldade para a preservação e produção neste ambiente altamente heterogêneo seja, justamente, a falta de conhecimento sobre as espécies vegetais que o compõem. Por exemplo, dentro de uma mesma propriedade, podem existir grandes diferenças na composição florística entre áreas, indicando que seu manejo não necessariamente deveria ser o mesmo. Assim, é justamente essa diversidade e heterogeneidade que se reflete no potencial bastante variável de produção de pasto (3.000 a 10.000 kg anuais de matéria seca por hectare). Esse fato, por exemplo, inviabiliza a proposta de utilização de uma taxa de lotação (kg de peso vivo) fixa ao longo do ano (4) e dificulta o uso do ajuste da oferta preconizado por outros autores (5).

Nesse sentido, compreendendo a heterogeneidade dos campos nativos, as plantas poderiam ser agrupadas em **tipos funcionais** de acordo com as características de suas folhas (atributos foliares) (6). A utilização desse agrupamento, principalmente das gramíneas, pode auxiliar no manejo em cada área (potreiro), tornando-o menos complexo para o produtor. A escolha das gramíneas

as para esse agrupamento deve-se ao fato destas serem dominantes nos campos nativos. Além disso, as gramíneas são as espécies predominantemente pastejadas pelos bovinos/ovinos, constituindo sua principal fonte de alimentação. Assim, alguns autores (6) propuseram agrupar espécies que possuem atributos foliares semelhantes em um mesmo tipo funcional (espécies com características das suas folhas semelhantes).

Para fins de manejo foram identificados (6) os seguintes tipos funcionais: Tipos A (ex.: *Axonopus affinis*; grama tapete) e B (ex.: *Paspalum notatum*; grama de forquilha) os quais são capazes de aproveitar água, nutrientes do solo e a luz mais rapidamente do que os tipos C (ex.: *Andropogon lateralis*; capim caninha) e D (ex.: *Aristida laevis*; barba-de-bode-alta), que são mais lentos nesse processo (Figura 14.1). Os dois primeiros grupos (A e B) caracterizam-se por gramíneas prostradas (baixas), cujas folhas têm um período menor de crescimento, menores teores de matéria seca e maior área foliar específica¹ (10), ou seja, esse grupo de espécies cresce mais rapidamente e suas folhas morrem mais rapidamente. Em consequência dessas características, as gramíneas dos tipos A e B reciclam mais rapidamente a biomassa, os nutrientes presentes no solo e têm maior valor nutricional para os herbívoros (por isso chamado de grupo de captura de recursos). Dessa maneira, campos com predominância dessas espécies podem ser manejados com intervalos entre pastoreios mais curtos e/ou lotações mais altas.

Enquanto isso, os tipos funcionais C e D caracterizam-se por gramíneas que formam touceiras, cujas folhas crescem por mais tempo, maior teor de matéria seca e menor área foliar específica (7). Ou seja, esse grupo de espécies cresce mais lentamente, porém como as folhas duram mais, essas espécies podem acumular uma maior reserva de pasto (por isso chamado de grupo de conservação de recursos). Entretanto, esse pasto acumulado possui um menor valor nutricional e, conseqüentemente, não é selecionado pelos animais. Assim, para sua persistência na pastagem, esse grupo exige intervalos entre pastejos mais longos para que possa, assim, expressar seu potencial de acúmulo de pasto (pois possuem uma lenta reciclagem de tecidos e nutrientes). A importância desse grupo está relacionada à sua **função ecológica** de proteger as espécies de baixo porte que se estabelecem junto às suas touceiras, garantindo assim a manutenção de uma maior diversidade; e também serve como **reserva de pasto** para utilização em períodos de escassez e/ou períodos estratégicos.

A utilização dessas características anteriormente citadas foram propostas como referências para o manejo do campo nativo em pastoreio rotativo² (8). O ritmo de crescimento foliar das gramíneas é regulado pela temperatura do ambiente, ou seja, considerando o acúmulo diário de temperatura (°C) podemos estimar quanto uma folha cresce (9). Desta forma, se conhecemos as espécies predominantes em um determinado potreiro, podemos usar o acúmulo de temperatura como critério para estabelecer o intervalo entre pastejos no campo nativo. Esse manejo pode permitir a máxima taxa de formação de folhas das espécies nativas, respeitando o seu ritmo de crescimento, possibilitando sua utilização racional e, além disso, propiciar aos animais quantidade e qualidade de alimento adequados.

Nesse sentido, foi avaliada a **produção animal** em um campo nativo típico da Depressão Central do Rio Grande do Sul, manejado com dois critérios de intervalos térmicos de descanso entre pastejos. Os dois tratamentos foram avaliados em Santa Maria durante quatro anos pelo Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais (LEPAN) da UFSM (8). Em um desses foi adotado um intervalo entre uso dos poteiros equivalente ao acúmulo de 375 graus-dia³ (para privilegiar gramíneas dos tipos A e B, com

crescimento mais rápido); no outro foi utilizado um intervalo entre pastejos de 750 graus-dia (para privilegiar gramíneas dos tipos C e D, com crescimento mais lento). Para o tratamento de 375 graus-dia, cada área de campo (3,5 ha) foi subdividida em sete parcelas para a rotação dos animais; no tratamento 750 graus-dia cada área de campo (4 ha) foi subdividida em oito parcelas de 0,5 ha cada. É importante ressaltar que a rotação dos animais entre as parcelas é realizada de acordo com a temperatura acumulada e considerando o quanto estão crescendo as plantas predominantes naquela área, e não de acordo a um período fixo em dias.

Esse experimento foi utilizado para avaliar o desempenho de novilhas no campo nativo manejado como acima descrito. Esse manejo visou avaliar a possibilidade de aumentar a eficiência de colheita de forragem em campo nativo com uma considerável taxa de lotação usando uma categoria de animais jovens que é sensível à qualidade do pasto. Concomitantemente, possibilita manter um considerável estoque de bovinos em pequenas áreas de campo nativo. Obviamente, apenas a manutenção dos animais não seria válida sem que fossem proporcionadas condições de desenvolvimento corporal e reprodutivo para entrada dos animais na vida reprodutiva aos dois anos de idade (Tabela 14.1).

Tabela 14.1: Desempenho de novilhas de corte em campo nativo manejado sob pastoreio rotativo, utilizando diferentes intervalos de descanso entre os pastejos, na primavera/verão (outubro à abril) (Santa Maria, RS).

INTERVALOS (graus-dia)	ANOS	GANHO MÉDIO DIÁRIO (g/animal/dia)	CARGA ANIMAL (UA/ha) ³	GANHO POR ÁREA (kg de PV/ha) ⁴
375	2010/11 ¹	280	4,4	565
	2011/12 ²	410	1,9	244
	2013/14 ¹	270	2,6	410
750	2010/11 ¹	180	4,4	283
	2011/12 ²	310	2,0	206
	2013/14 ¹	290	2,6	371
Médias		300	3,0	346

1) Anos com chuvas normais; 2) Anos com chuvas abaixo da média;

3) UA: unidade animal com 450 kg de peso vivo (PV); 4) Avaliações por 150 a 180 dias.

Os dois intervalos entre pastejos supracitados (375 e 750 graus-dia) foram avaliados tanto no período frio (entre maio e setembro) como no restante do ano. No período de primavera-verão e parte do outono (outubro a abril), os animais manejados apresentaram, na média dos dois intervalos entre pastejos, um ganho médio diário por animal de 300 g/dia e, além disso, a possibilidade de manutenção de taxas de lotação médias de três unidades animais (UA)/ha (1.350 kg peso vivo (PV)/ha) e uma produção total por área de 346 kg de PV/ha.

No período mais frio do ano (entre os meses de abril e início de setembro), com menor crescimento do pasto, os poteiros foram manejados seguindo o mesmo critério. Entretanto, as novilhas receberam, além do pasto nativo, diferentes tipos de suplemento, na proporção de 0,5% do peso vivo (estima-se que represente a quarta parte do seu consumo potencial de alimento). Através desse manejo foi possível manter o ritmo de crescimento individual dos animais (300 g/dia), evitando que os animais deixassem de ganhar peso (ou até mesmo perdessem) durante o inverno. Entretanto, pelo menor crescimento do pasto (temperaturas mais baixas) a taxa de lotação mantida foi de 1,7 UA/ha; 765 kg PV/ha, e a produção total por área foi de 116 kg de PV/ha (Tabela 14.2).

Tabela 14.2: Desempenho de novilhas de corte suplementadas em campo nativo manejado sob pastoreio rotativo, utilizando diferentes intervalos de descanso entre os pastejos, no outono-inverno (maio à setembro) (Santa Maria, RS).

INTERVALOS (graus-dia)	ANOS	GANHO MÉDIO DIÁRIO (g/animal/dia)	CARGA ANIMAL (UA/ha)	GANHO POR ÁREA (kg de PV/ha)
375	2011 ¹	250	2,0	58
	2012 ²	390	1,7	184
750	2011 ¹	290	1,5	48
	2012 ²	440	1,7	174
Médias		300	1,7	116

1) Grão de milho, 1,2 kg/animal/dia; 2) Farelo de trigo + glicerol, 1,3 kg/animal/dia.

Mesmo que o crescimento animal individual tenha sido discreto (ao redor de 300 g/dia), as alternativas de manejo propostas possibilitaram que o crescimento dos animais fosse contínuo (sem oscilações negativas no decorrer do ano). Essa manutenção de ganhos possibilita, concomitantemente, que as novilhas alcancem o desenvolvimento corporal e a maturidade reprodutiva necessária para o seu acasalamento aos dois anos de idade. Além disso, as altas taxas de lotação possibilitaram um ganho de peso por área 2,5 vezes superiores aos resultados registrados no Rio Grande do Sul nas melhores combinações de oferta de forragem em pastagem natural sob pastejo contínuo (5; 9; 10).

Somando os resultados do período de crescimento (primavera/verão) com os resultados da estação fria (outono/inverno) a produção animal anual foi de 462 kg de peso vivo/ha. Esse valor representa mais de seis vezes os valores médios obtidos pela pecuária tradicional realizada no Rio Grande do Sul (70 kg peso vivo ha/ano) (2). Todavia, convém lembrar que o aumento de produção vegetal e animal foi possível pela aplicação do conhecimento sobre o crescimento das plantas ao manejo pastoril e, conseqüentemente, com baixo investimento de capital financeiro.

As novilhas foram avaliadas quanto ao seu desenvolvimento reprodutivo e, posteriormente, acasaladas. Nas duas estações reprodutivas, a taxa de prenhez média foi de 85% (11; 12). Esses resultados demonstram a viabilidade dessas alternativas de manejo de novilhas de corte para acasalamento aos dois anos de idade.

Apresentamos aqui conceitos e propostas da utilização do pastoreio rotativo em campos nativos. Entretanto, o fator determinante para que obtenhamos sucesso ao utilizar esta alternativa, é que quando os animais entrem nas parcelas, encontrem considerável quantidade de pasto. A massa de forragem, em matéria seca (MS), e altura do pasto médias quando os animais entraram nas parcelas, na primavera/verão, foi de 3,582 kg MS/ha e 15 cm, respectivamente. Para o período hibernal, a massa de forragem média foi de 4,458 kg MS/ha com uma altura média de 17 cm. Dessa maneira, havia uma considerável quantidade de pasto e com boa qualidade, quando as novilhas entravam nos poteiros (isso foi possível porque foi respeitado o ritmo de crescimento das plantas através dos intervalos de descanso) (Figura 14.2; Figura 14.3).

Essa alternativa de **manejo pastoril** tem sido empregada com sucesso em propriedades na região do Alto Camaquã (EMBRAPA/ CPPSul), e tem sido facilmente apropriada pelos pecuaristas familiares nos seus sistemas de produção. Mais recentemente, a EMATER Regional Centro tem contribuído para difusão dessa tecnologia, que pode num futuro próximo, proporcionar uma nova perspectiva para a produção pecuária baseada em campo nativo.

Se essa alternativa fosse aplicada nos sistemas de produção do RS, cerca de 1,6 milhão de novilhas com até dois anos poderiam ser criadas em cerca de 194 mil ha de campos nativos preservados, que corresponde a pouco mais de 4% da área remanescente de campos nativos do Estado. Dessa maneira, os cerca de 600 mil ha necessários para manter as novilhas entre dois e três anos seriam utilizados com outras categorias animais, como vacas de cria e novilhos, capazes de oferecer retorno econômico direto para os produtores, com reflexos positivos no mercado de bovinos de corte do Estado.

Para a preservação dos campos nativos é essencial reconhecê-los como ecossistemas de ampla diversidade e serviços ambientais prestados à população. O conhecimento das características das plantas e, conseqüentemente, do seu crescimento, aliado às necessidades dos animais de criação permite um manejo pastoril que propicie o convívio harmonioso de uma **atividade econômica rentável** com a **conservação de um patrimônio ecológico e cultural** para as futuras gerações.

NOTAS

1. Área foliar específica é medida pela razão (cm^2/g) entre área foliar e massa seca de uma amostra de folhas coletadas.
2. Sistema de manejo pastoril em que a área é dividida em um certo número de parcelas cercadas (potreiros); cada parcela é pastejada por poucos dias, após os animais passam para outra parcela, permanecendo a primeira em recuperação, sem animais até o próximo período de pastejo, e assim sucessivamente.
3. A soma térmica, em graus-dia, é obtida somando-se a temperatura média de cada dia em $^{\circ}\text{C}$. No verão, uma soma térmica de 375 graus-dia poderá ser atingida em cerca de 18 dias.

Fig. 14.2



Disponibilidade de pasto na entrada (direita da foto) e saída dos animais (esquerda da foto)

© Fernando Quadros

Fig. 14.3



Detalhe da disponibilidade de pasto na entrada (direita da foto) e saída dos animais (esquerda da foto)

© Fernando Quadros





Lupinus paranensis
Sérgio Bordignon



CAPÍTULO 15

RECUPERAÇÃO DOS CAMPOS



Mariana de Souza Vieira & Gerhard Ernst Overbeck

Considerando as altas taxas de perda dos ecossistemas naturais, a recuperação de áreas degradadas é de grande importância para a conservação da biodiversidade, assim como para a manutenção dos diversos serviços provenientes dos ecossistemas nativos.

Na região dos Campos Sulinos, grandes áreas abertas, originalmente cobertas por ecossistemas campestres naturais, encontram-se hoje degradadas, seja por sobrepastejo, abandono do manejo pastoril, entrada de espécies invasoras, ou conversão para silvicultura ou lavoura e posterior abandono. No caso do sobrepastejo ou abandono por poucos anos, sem histórico de outros usos, o retorno de um manejo adequado é geralmente suficiente para a recuperação da biodiversidade campestre, e retorno da produtividade pastoril. Nos casos de degradações mais graves, é necessária a adoção de medidas ativas de restauração ecológica.

Em áreas de campo convertidas para agricultura ou silvicultura, a capacidade de reestabelecimento da vegetação nativa original torna-se limitada pela disponibilidade de sementes e, sobretudo, de estruturas subterrâneas (como bulbos ou rizomas) no solo, que tendem a desaparecer com o uso agrícola ou para silvicultura. Em campo nativo se observa que o rebrotamento a partir de estruturas subterrâneas pode ser mais importante do que a regeneração

a partir do banco de sementes, que em geral contém poucas sementes das espécies típicas. Outro fator limitante, quando grandes áreas de campo são convertidas, é o distanciamento de áreas remanescentes com vegetação nativa, causando um baixo potencial de entrada de sementes via **chuva de sementes**.

O uso agrícola intensivo do solo ocasiona mudanças no pH do solo e nas suas propriedades físicas originais, ocasionando compactação, erosão e alterações no regime hídrico local, o que também pode dificultar a **recolonização** de áreas degradadas.

A recuperação da vegetação natural que foi suprimida está prevista em lei para áreas de **Reserva Legal** (Lei 12.651 de 2012). Também, a recuperação de áreas degradadas situadas em Unidades de Conservação é essencial para a conservação da biodiversidade nativa. E quando a recuperação extrapola os limites de Unidades de Conservação ou Reservas Legais, os proprietários rurais podem ter interesse em recuperar o campo nativo para o uso pastoril. Desta forma, a recuperação de áreas campestres degradadas deve tornar-se uma linha de trabalho importante no Sul do Brasil.

No entanto, a restauração ecológica no Brasil tem focado quase exclusivamente a recuperação da vegetação florestal. Faltam experiências na recuperação de ecossistemas campestres.

Cordeiros,
Caçapava do Sul, RS
Ronai Rocha

Áreas originalmente campestres na região dos Aparados da Serra que foram degradadas pelo plantio de *Pinus*. Sem restauração ativa, a vegetação que se estabelece no local não é a vegetação característica da região

Gerhard Overbeck



A técnica mais utilizada na recuperação de vegetação arbórea, o plantio de mudas, é inadequada para a restauração de campos, onde temos que recuperar um estrato herbáceo rico em espécies. O principal limitante atualmente é a falta de sementes de espécies campestres nativas no mercado. Mesmo com o intuito de recuperar o campo nativo, é impossível comprar sementes das espécies-

alvo. Assim, em muitas das tentativas de recuperação de áreas originalmente campestres após uso como lavoura, os produtores utilizam sementes de espécies exóticas, as quais, em alguns casos, podem ser interessantes no ponto de vista forrageiro, mas não são adequadas para a recuperação da biodiversidade nativa. Algumas das plantas comercializadas atualmente são inclusive consideradas espécies invasoras, ou seja, trazem efeitos negativos para a biodiversidade original (por exemplo, as braquiárias).

Entre as **técnicas de recuperação de campo** amplamente utilizadas e com resultados positivos em outras partes do mundo estão: a transposição de feno de áreas conservadas de campo, que consiste no corte da biomassa vegetal em período de produção de sementes; o transplante de leivas do solo, que podem ser retiradas de áreas onde haverá algum tipo de obra (por exemplo, a abertura de estradas) para as áreas degradadas; e a remoção dos primeiros centímetros de solo nos casos em que há um banco de sementes com alta densidade de espécies invasoras, que podem competir com a flora nativa e assim prejudicar a sua recuperação. A aplicabilidade destas técnicas de recuperação ainda precisa ser testada para a região dos Campos Sulinos. O manejo pastoril é importante e deve ser visto como um aliado no processo de restauração, visto que o gado pode transportar sementes no trato digestório e nos pelos, além de controlar a estrutura da vegetação através do pastejo.

A **restauração ecológica** já é vista como uma atividade que traz benefícios que vão além da recuperação da biodiversidade. Ela contribui para a manutenção de processos e serviços ecossistêmicos (veja o Capítulo 11), que são fundamentais para a sociedade como um todo. Assim, o desenvolvimento de técnicas para a restauração de campos degradados é prioritário para a pesquisa ecológica na região dos Campos Sulinos. Além disso, há necessidade de diretrizes legais mais específicas para a restauração da vegetação campestre nativa (veja os Capítulos 16 e 17). Até o momento, ainda não sabemos até que ponto a efetiva restauração dos ecossistemas campestres para o seu estado original é possível, após degradação severa, o que reforça que a conservação das áreas campestres é a melhor opção para garantir a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos nas diferentes fisionomias dos Campos Sulinos.



Campos de
Cima da Serra, RS
📷 Valério Pillar





Campos de
Cima da Serra
📷 Bianca Andrade



CAPÍTULO 16

CIDADANIA E USO SUSTENTÁVEL DOS CAMPOS



Eduardo Vélez-Martin, Eliege Fante, Graziela Dotta,
Thaiane Weinert da Silva, Carla Suertegaray Fontana & Valério De Patta Pillar

Além das políticas públicas, as ações de caráter individual podem fazer a maior diferença e ajudar na conservação dos campos. Desde as pessoas comuns, que apenas consomem carne, até os proprietários rurais, há um conjunto de iniciativas que, somadas, podem provocar grandes transformações positivas.

CONSUMO SAUDÁVEL E CONSCIENTE

Na hora de comprar carne no supermercado ou no açougue, você costuma verificar de onde ela veio? Talvez você nunca tenha dado importância para isso, mas o assunto merece reflexão. Nos supermercados, é cada vez mais comum comprar a carne embalada. Basta olhar na etiqueta as **informações de procedência**. Você decide se irá comprar carne de frigoríficos do Mato Grosso, Goiás ou Rondônia, ou de Alegrete, Bagé ou Santa Maria, no Rio Grande do Sul. A diferença no preço não é tão grande assim, mas as consequências do que ocorreu na natureza para produzir os dois tipos de carne podem ser dramaticamente distintas. A procedência geográfica por si só não informa como a carne foi

produzida, mas pode ser indicativa, enquanto não for implantado um sistema de rastreabilidade do rebanho e da cadeia produtiva. A carne produzida no norte e no Centro-Oeste do Brasil costuma ser o resultado de áreas desmatadas de Floresta Amazônica ou de supressão do Cerrado, nas quais se plantam gramíneas exóticas para alimentar o gado, com custo ambiental muito alto. Já a carne produzida nos campos nativos do Sul do Brasil não destrói a natureza e ainda por cima ajuda a conservá-la.

Além dos benefícios ambientais, o consumo de carne dos Campos Sulinos também faz bem à saúde humana. A carne é uma importante fonte de proteína, de ácidos graxos insaturados de cadeia longa e de vitamina B12, zinco e ferro. Quando a dieta dos animais é baseada em múltiplas espécies herbáceas nativas, a carne além de mais saborosa, torna-se mais nutritiva e saudável. Isto ocorre porque as gramíneas contêm alta proporção de ácido linolênico, um ácido graxo insaturado do tipo ômega 3. Quando os animais ingerem o pasto, aumenta a proporção de ácidos graxos ômega 3 na gordura intramuscular. Estudos têm demonstrado que os ômega 3 têm função protetora contra doenças cardíacas, câncer e diabetes tipo 2, sendo importante aumentar a sua concentração

Para que lado,
compadre?
Ronai Rocha

na dieta humana e, ao mesmo tempo, reduzir a concentração de ácidos ômega-6. Além da carne, o leite de animais alimentados a pasto tem maior concentração de ácido linoléico conjugado (CLA), o qual previne a obesidade e tem efeito anticancerígeno (1,2).

APOSTAR NA PECUÁRIA EM CAMPO NATIVO COMO PRINCIPAL ATIVIDADE

A conservação dos campos em larga escala só é possível com a decisão individual e voluntária de cada proprietário rural, seja ele pequeno, médio ou grande, em seguir com a atividade pastoril. Quando muitos resolvem trocar a pecuária pela agricultura, a paisagem vai se transformando radicalmente e a biodiversidade campestre sucumbe. Entretanto, muitos proprietários rurais pensam no longo prazo e percebem que a pecuária, por ser a atividade mais vocacionada para a região dos Campos Sulinos, garante maior estabilidade frente aos extremos climáticos e às oscilações nos preços dos grãos e dos insumos que tendem a ocorrer ao longo dos anos. Os investimentos em agricultura e silvicultura, quando ocorrem, são feitos em pequena escala, como estratégia de diversificação da produção econômica no estabelecimento rural. Conforme apresentado no Capítulo 12, as lavouras de soja e milho não são atualmente mais rentáveis do que a atividade pastoril realizada em campo nativo usando manejo adequado.

Desde 2007, centenas de pecuaristas de campos nativos da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai e que compartilham dessa visão, reúnem-se anualmente, articulados em torno da iniciativa **Alianza del Pastizal** (<http://www.alianzadelpastizal.org>) para intercâmbio de práticas e experiências, juntamente com técnicos, pesquisadores e autoridades públicas. Nessa mesma linha, o Sindicato Rural de Lavras do Sul também promove, desde 2009, o Seminário “O Pampa e o Gado” com temática pertinente à produção sustentável e conservacionista. Participar desses eventos ajuda a fortalecer o conceito e a prática da pecuária sustentável.

MANEJO CONSERVACIONISTA

Além de favorecer a produção animal, o manejo conservacionista do campo traz benefícios para a biodiversidade, proporcionando diferentes ambientes para a ocorrência das espécies silvestres nativas.

Heterogeneidade na paisagem

Quando o manejador do campo ajusta a carga animal à disponibilidade de pasto e difere poteiros para formar **reserva de forragem** para períodos críticos, ou ainda melhor, quando utiliza pastejo rotativo, que permite maior flexibilidade nessas práticas, a propriedade que até então tinha o predomínio de uma

Participantes do VI Encuentro de Ganaderos de Pastizales del Cono Sur, realizado em 2012, Cayastá, Santa Fé, Argentina.



fisionomia única e homogênea, se transforma em um mosaico de campos com diferentes alturas.

A existência de um gradiente de estratificação, com manchas de campo alto e denso - inclusive com presença de vegetação arbustiva em um extremo, até locais com vegetação bastante baixa – com presença de plantas com arquitetura rasteira ou em forma de roseta, beneficia um grande número de animais, especialmente as aves que, por conta da sua morfologia e comportamento, dependem de condições ambientais distintas.

Várias **ações** auxiliam nessa empreitada (3). Aumentar o número de poteiros, utilizar cercas elétricas móveis, fazer roçadas em manchas menores e alternadas, manter cercadas e isoladas do pastejo pequenas áreas mais sensíveis (trechos de margens de sangas e açudes, barrancos, zonas pedregosas), ajustar a localização de pontos de atração dos animais (aguadas, saleiros, sombras) para aumentar ou diminuir a intensidade de pastejo em algumas zonas de cada poteiro, promover a rotação do pastejo intenso e concentrado em áreas menores, dentre outras.

Heterogeneidade de plantas e de habitats

Quanto maior o número de espécies de plantas no campo, maiores as possibilidades de interações biológicas, o que beneficia toda a biodiversidade. A presença de plantas com diferentes formas e fisiologias otimiza a capacidade de recuperação dos campos quando expostos a situações extremas (secas, queimadas, inundações, dessecaamentos por herbicidas, etc.).

Para promover essa diversidade é importante olhar para a pastagem natural e reconhecer as principais espécies presentes. Por quais ambientes elas demonstram preferência, os mais úmidos ou os mais secos? Locais com solos rasos ou profundos? E assim por diante.

Também é fundamental observar que o gado seleciona ativamente o seu alimento e isso condiciona radicalmente a composição de plantas no campo. Dependendo do manejo pastoril, com o tempo as plantas de melhor qualidade forrageira podem ceder espaço para o predomínio de espécies pouco palatáveis. Por isso, uma das ações mais efetivas para manter a diversidade de espécies e a qualidade forrageira do pasto é, através do **ajuste da carga animal** e do **manejo rotativo**, estimular o gado a utilizar todo

o leque de espécies presentes, incluindo aquelas que aparentemente não são de sua preferência alimentar. Sabe-se que o gado criado em campos heterogêneos e com muitas espécies de plantas aprende a aproveitar melhor essa diversidade de alimento, o que não acontece se esses animais forem criados quando jovens em pastagens plantadas, homogêneas, sem ter acesso a esse aprendizado social, que acontece sobretudo com suas mães (4).

Além de conhecer as plantas do campo e controlar a herbivoria seletiva do gado, a receita para um bom manejo do campo se completa com a prática do **diferimento** (a exclusão do gado por determinados períodos). A manutenção de poteiros sem pastejo nos períodos críticos para o desenvolvimento da vegetação e produção de sementes, permite não apenas assegurar a oferta de forragem, mas beneficiar determinados grupos de plantas.

Nos Campos Sulinos, a maioria das gramíneas têm o pico de crescimento e reprodução no final da primavera e no verão, enquanto que um grupo menor, denominado de espécies **hibernais**, crescem bem no inverno-início da primavera, justamente quando a oferta de forragem é mais baixa. Estas espécies são grandes aliadas do produtor rural no período mais crítico da produção animal, em que o gado chega a perder peso. Para assegurar a sua presença em boa proporção deve-se evitar o pastejo e as queimadas no período em que florescem e produzem sementes.

OUTRAS AÇÕES DE MANEJO DA VEGETAÇÃO CAMPESTRE:

Introduzir sementes de espécies nativas

No Brasil, com raras exceções, não existem sementes de espécies nativas disponíveis no mercado. Uma alternativa é coletar no campo as sementes das espécies de interesse. Isso pode ser feito manualmente, ou de forma mecanizada, roçando as partes aéreas do campo na época em que essas espécies produzem sementes, lançando o material coletado diretamente nas áreas que se pretende incrementar a diversidade. O material roçado pode ser armazenado em fardos para distribuição em outros períodos do ano. O

Campo com vegetação heterogênea onde coexistem plantas com distintas arquiteturas
Eduardo Vélez



gado também pode ser utilizado para esta função; para isso deve ser colocado para pastejar nas áreas fonte, onde estão as plantas com sementes maduras, e depois direcionado para as áreas de interesse, onde irá defecar, dispersando as sementes ingeridas (5).

Manter touceiras altas, arbustos e plantas espinhentas

Além da diversidade de fisionomias entre os poteiros, a heterogeneidade dentro do poteiro, com plantas mais altas e mais baixas, isoladas ou agrupadas em pequenas manchas com touceiras, arbustos e plantas espinhentas, como os gravatás, garante maior variedade de habitats para a fauna, incluindo locais de refúgio e reprodução. Manter **pequenas ilhas** deste tipo de vegetação funciona como um reservatório genético. Ao serem evitadas pelos herbívoros, facilitam a presença de outras plantas que conseguem produzir maior número de sementes.

Controlar o excesso de plantas lenhosas arbustivas

O manejo inadequado ou determinadas condições ambientais podem levar ao aumento de espécies arbustivas que,

se não forem controladas, podem tomar conta do campo. O importante é fazer o controle quando as populações ainda são pequenas. O produtor rural pode fazer roçadas ou confinar temporariamente o gado, com o uso de cerca elétrica, nas áreas com maior densidade de arbustos. Em alguns casos, as espécies podem ser tóxicas e a **eliminação seletiva** é uma alternativa a considerar. O pastejo por ovinos ou caprinos também pode ser utilizado complementarmente, já que estes animais também se alimentam de espécies arbustivas.

Controlar plantas exóticas invasoras

Estas espécies representam um grande risco para os campos nativos. Por serem oportunistas, tendem a ocupar rapidamente as áreas com solo exposto, decorrentes de campos submetidos ao sobrepastoreio, ou de abandono de áreas de agricultura. Submeter animais oriundos de áreas contaminadas a períodos de quarentena evita a propagação de sementes pelo esterco (6). É fundamental que sua presença seja monitorada constantemente e o controle seja feito logo no início da colonização. Quando a área ocupada aumenta, o controle torna-se cada vez mais difícil e oneroso. Muitas das técnicas utilizadas para controle das plantas arbustivas podem ser utilizadas, sempre levando em conta que também devem ser empregadas ações que favoreçam a **recolonização** pelas **espécies nativas**.

ATIVIDADES ECONÔMICAS ALTERNATIVAS PARA OS CAMPOS

Os estabelecimentos rurais dedicados à pecuária sustentável têm maiores possibilidades de explorar **atividades econômicas complementares**. Atividades como o turismo rural, o turismo ecológico e a observação de aves podem ser consorciadas em locais com campos e paisagens diversificadas. Além disso, a apicultura, a produção de plantas medicinais e de plantas ornamentais, a produção comercial de sementes nativas e o desenvolvimento de cosméticos, fitoterápicos e fármacos são outras possibilidades que precisam ser incentivadas e melhor exploradas nos Campos Sulinos.

A POLÊMICA SOBRE O USO DO FOGO NOS CAMPOS

Em algumas regiões, como nos campos de altitude do RS, SC e PR, o fogo tem sido amplamente utilizado como uma técnica para eliminar o excesso de biomassa seca das gramíneas, no fim do inverno, e com isso estimular o rebrote de folhas verdes, na primavera. Em outras regiões, é utilizado de forma mais comedida e direcionada para o controle de espécies arbustivas.

Dependendo da forma com que é praticada a queimada no campo, ela pode ser muito prejudicial ou até mesmo benéfica. O seu uso é muito controverso e virou uma espécie de tabu. A legislação ambiental regula esta prática que só pode ser empregada de forma limitada e mediante uma autorização emitida pelo órgão ambiental.

Pesam contra as queimadas o aumento nas emissões de CO₂, a deterioração de características do solo e a redução do potencial produtivo da vegetação campestre (7), ao impedir a sementação das espécies hibernais e promover a abundância de espécies pirófilas, de menor valor forrageiro. As queimadas intensas também prejudicam a fauna. Estudos com aves nos Campos de Cima da Serra, no RS, indicam que as queimadas, entre agosto e setembro, têm um impacto negativo sobre a reprodução de aves campestres e de borda de banhado (8,9).

Por outro lado, queimadas controladas podem ser benéficas para a biodiversidade (10,11). Em algumas situações ocorre um acúmulo excessivo de massa vegetal seca, de baixa qualidade forrageira. Essa camada homogênea, de pasto seco, impede que a luz chegue ao nível do solo, eliminando as plantas dos estratos inferiores. Em períodos de seca, a presença dessa biomassa aumenta o risco de incêndios catastróficos e descontrolados. A queimada permite eliminar rapidamente essa biomassa indesejada, fazendo com que muitas espécies rebrotem ou germinem a partir do banco de sementes, recompondo a diversidade de espécies de plantas do campo.

Portanto, a queimada não é um problema, mas o contexto e a forma como é praticada. Quando utilizada como prática rotineira para facilitar o rebrote da vegetação, acaba sendo contraprodutiva. Os índices de produção animal alcançados por esse tipo de manejo são baixos e pouco competitivos. Afinal de contas, a biomassa que é queimada poderia muito bem ter sido utilizada para alimentar o gado, caso o ajuste de carga animal fosse utilizado para impedir o desperdício de forragem.



Queimada em
vegetação campestre
📷 Valério Pillar



Diferimento na propriedade
de Fernando Aduato,
Lavras do Sul, RS
📷 Valério Pillar

EXPERIÊNCIAS INOVADORAS DE USO SUSTENTÁVEL DOS CAMPOS SULINOS

O avanço da fronteira agrícola, além de transformar as práticas campeiras como a lida com os animais e as atividades produtivas, interferiu na paisagem, nos hábitos e nas rotinas das famílias rurais com tradição na atividade pastoril de produção pecuária. Elas perceberam o desaparecimento de espécies vegetais assim como de tatus, de emas e outros animais nativos dos campos. Mas, apoiadas pela pesquisa, as famílias que resistiram ao modelo econômico vigente ampliaram o seu rol de argumentos em favor da pecuária através do conhecimento sobre a biodiversidade e formas possíveis de manejos sustentáveis. Apresentamos a seguir, dois pecuaristas e as suas experiências bem sucedidas tanto na pequena quanto na grande propriedade.

“A conservação significa muito, fazia horas que não víamos um campo com tanto pasto e os bichos comendo de boca cheia; cada vez o campo nativo tem mais força,” disse Irene Pereira Franco. Ela é a irmã de Decio Pereira Franco, mais conhecido como Decinho; juntos administram 170 hectares na localidade de Guaritas em Caçapava do Sul (RS). A criação de ovelhas há quase 50 anos e a qualificação para o registro de reprodutores da raça Ideal há mais de 30 anos, os credencia a defender a ovinocultura como a principal atividade em campo nativo.

Na maior área contínua de vegetação natural no bioma Pampa (RS), a pecuária conservacionista é o modelo sustentável. Sustentável porque o manejo do pastejo faz a diferença na produtividade em campo nativo desde a composição de espécies, potencial da forragem e os serviços ambientais.

“Aqui na região da Campanha a visão tem que ser no longo prazo.” Os irmãos admitem que a lida no campo com as ovelhas dá tanto trabalho quanto com o gado, mas dizem que os lucros obtidos podem ser até mais interessantes ao pecuarista. “Em um hectare onde pasta uma vaca, pastam cinco ovelhas; a vaca leva três anos para produzir, o cordeiro nasce em cinco meses de gestação e com seis ou sete meses de idade se vende para o corte. Não tem nada que dê mais dinheiro em propriedade pequena do que ove-

lha,” afirmou. Os números justificam: em 2013, Decinho vendeu o quilo de lã a R\$ 10,50 em média, e o quilo vivo do cordeiro entre R\$ 4,50 e R\$ 5,00.

“A vida é mais tranquila na Campanha porque trabalhamos para a gente, fazemos o que gostamos e sabemos que estamos fazendo certo”, disse Irene, considerando a importância da pesquisa. Eles participam do projeto Alto Camaquã, que entre outras ações busca a melhoria do manejo dos campos, iniciado em 2005 pela Embrapa e que integra pecuaristas familiares de sete municípios naquela região. “Passamos a ter sempre um potreiro vazio, deixamos o campo descansar até mais de trinta dias, e o que mais nos incomodava, a verminose, diminuiu bastante,” disse Decinho.



Os irmãos Decio e Irene Pereira Franco em sua propriedade, Caçapava do Sul, RS
📷 Eliége Fante

O conceito de conservação é constante nesta família. As terras herdadas eram da bisavó, contam que cresceram ali nas Guaritas e a crença na ovinocultura propicia a permanência no campo. “Tivemos anos difíceis, mas acreditamos e continuamos porque os anos bons se sucedem aos ruins, e assim a pecuária vai se valorizando quando aliada ao campo nativo,” referiu-se às modas econômicas como a atual sojicultura ou a monocultura de eucaliptos.

Ainda segundo Decinho, “não mexer no campo” faz toda a diferença. A principal mudança para ele foi a desistência do uso do fogo pelos pecuaristas há cerca de 20 anos, graças à fiscalização. “Achavam que limpava, mas piorava porque vinha mais sujeira. O fogo queima a semente, enfraquece o solo,” explicou. A outra mudança que deveria ocorrer é mais complexa: solução para o abigeato. Decinho contou que mantinha 300 ovelhas, mas tem cerca de 200 porque os furtos são frequentes.

Aliado à ovinocultura, o turismo cultural se destaca como atividade econômica naquela paisagem que, seguidamente, é cenário artístico para filme ou seriado de tevê. As excursões de turistas e de estudantes com os professores-pesquisadores precisam reservar datas na agenda dos irmãos. Irene e Decinho acompanham os visitantes no passeio sobre os campos e os cerros das Guaritas, onde já foram identificadas pelo menos 40 variedades de cactos e outras espécies de plantas endêmicas, como é o caso da petúnia vermelha.

COMPETITIVIDADE PARA A GRANDE PROPRIEDADE

Enquanto o bioma amazônico é desmatado para desenvolver a bovinocultura, nos Campos Sulinos a produção pecuária depende da vegetação nativa. Por isso, dizemos que a pecuária em campo nativo propicia a conservação e garante a sustentabilidade econômica da propriedade.

“A pecuária em campo nativo é competitiva e é rentável,” defende Fernando Aduato Loureiro de Souza, que produz em média 200 kg por hectare/ano de ganho de peso vivo de bovinos. “Mais da metade da minha produção pecuária por hectare é lucro líquido. Gasto pouco, apenas o essencial e, quando vendo um novilho, mais da metade do valor dele é lucro.”

Aduato explica que a biodiversidade é o diferencial do campo nativo. Ele contou que é a quantidade de espécies forrageiras hibernais que valoriza o campo porque vai garantir a pastagem no inverno. “Levamos décadas para ter campos bem manejados sem adubar. O que destrói o campo tanto quanto o fogo é o sobrepastoreio, porque o gado não deixa sementar,” disse. Aduato mantém um rebanho de 1.300 bovinos, 50 equinos e 300 ovinos, com lotação que pode chegar a 1,2 animal por hectare.

A falta de conhecimento técnico, apontou, também prejudica a atividade econômica da pecuária. Neste sentido, acredita, a pesquisa tem grande contribuição a oferecer. “Eu gostei quando minha propriedade foi escolhida pelos pesquisadores porque através dos experimentos passamos a enxergar coisas que dificilmente veríamos,” disse sobre a Fazenda São Crispim localizada em Lavras do Sul (RS).

A principal dificuldade dos pecuaristas é vencer a falta de pasto em certas épocas do ano, explicou, porque dela também decorre outros dois problemas: a verminose e o carrapato. “Há quem faça o desmame antecipado para a vaca conceber de novo. Eu nunca fiz isso, acredito que temos que assegurar a oferta forrageira, e o meu resultado é mais de 90% de repetição de cria.”

Além da garantia de alimento de qualidade, Aduato tem o manejo baseado em pastoreio contínuo com diferimentos – alguns poteiros ficam sem gado temporariamente. “O diferimento que fazemos, e quase ninguém faz, é aquele que permite formar um banco de sementes no solo com a vantagem de não precisar mais semear naquela área. O manejo correto nos permitiu ter áreas de campo melhorado com a introdução de espécies de inverno, como azevém, que estão com mais de 30 anos sem serem semeadas.” E, para favorecer a “competitividade, segurança e eficiência ao campo nativo” frente às outras culturas, como a soja, mantém 18% da área ou 185 hectares com campo melhorado dessa maneira.

Até mesmo esta área com azevém pode ganhar descanso eventualmente para propiciar que sementes vinguem e se forme uma reserva alimentar no caso de uma seca. “A seca faz parte do clima e qualifica os campos. Em campo diferido podemos passar cem dias sem chuva. O conceito de conservação permeia o manejo e isso é ser campeiro, ter essa sabedoria que só se alcança com o tempo ou com os mais antigos que conhecem a natureza do lugar.”



Caçapava do Sul, RS
Eliege Fante







CAPÍTULO 17

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA OS CAMPOS



Eduardo Vélez-Martin, Luiza Chomenko, Marcelo Madeira & Valério De Patta Pillar

A Constituição Federal do Brasil estabelece, no Artigo 225, que a defesa e a proteção do meio ambiente são deveres do poder público e da coletividade. Espera-se, portanto, que a conservação e o uso sustentável da biodiversidade brasileira, incluindo-se aí os campos nativos, resulte de um conjunto de iniciativas promovidas pelos governos federal, estaduais e municipais, denominadas políticas públicas.

CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A criação de Unidades de Conservação é uma das formas mais tradicionais e efetivas de proteger a biodiversidade. Áreas consideradas críticas para a reprodução das espécies ou que apresentam maior quantidade de espécies ou ecossistemas ameaçados são delimitadas e passam para o domínio público, como no caso de Parques, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas. Existem também outras categorias que permitem que as áreas sejam mantidas sob propriedade privada, mas com limitações no uso, de modo que somente as atividades econômicas compatíveis com a conservação da natureza sejam admitidas. É o caso dos Refúgios de Vida Silvestre (REVIS),

dos Monumentos Naturais, das Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs).

No Sul do Brasil as Unidades de Conservação existentes foram estabelecidas principalmente para conservar as florestas e os banhados. Entretanto, algumas dessas unidades abrigam extensas áreas de campos. Exemplos disso são os parques nacionais Aparados da Serra e Serra Geral (8 mil ha de campos), situados no nordeste do RS, e o Parque Nacional de São Joaquim (com mais de 8 mil ha de campos), em SC.

De modo geral, os campos têm sido desconsiderados como objetivo principal de criação de novas Unidades de Conservação. Claro que existem algumas exceções, como no caso da APA do Ibirapuitã (224 mil ha de campos), no RS, e do Parque Nacional dos Campos Gerais (4,5 mil ha de campos) e do Refúgio de Vida Silvestre Campos de Palmas (mais de 3 mil ha de campos), no PR.

A biodiversidade dos Campos Sulinos permanece pouco representada nas atuais Unidades de Conservação federais e estaduais. Para preencher estas lacunas de conservação e contemplar a diversidade de formações campestres típicas do Sul do Brasil, novas unidades são imprescindíveis.

Levantamento
de campo
Fábio Torchelsen

Vegetação campestre no Parque Nacional da Serra Geral
Valério Pillar



Vegetação campestre no REVIS Campos de Palmas, RS
Sérgio Campestrini



Aspecto da vegetação campestre em campo com boas práticas.
Aceguá, RS
Valério Pillar



INCENTIVOS AO USO SUSTENTÁVEL

A pecuária extensiva praticada há cerca de quatro séculos nos Campos Sulinos baseia-se no aproveitamento direto da vegetação nativa. Quando não há excesso de carga animal (sobrepastejo), a flora e a fauna se mantêm em relativa harmonia com os rebanhos, pois assim o pastejo mantém a vegetação campestre. Quando boas práticas de manejo são implementadas, esta atividade econômica torna-se um exemplo de uso sustentável da natureza que deveria ser valorizado e estimulado.

Políticas específicas de apoio à pecuária sustentável e de fortalecimento da cadeia produtiva da carne de corte procedente de campo nativo deveriam ser estabelecidas, assegurando ao mesmo tempo benefícios econômicos, sociais e ambientais.

Assistência técnica, crédito facilitado, incentivos tributários, diferenciação de produtos no varejo, abertura de novos mercados, pagamento por serviços ambientais, correção de distorções na relação produtor-frigoríficos-comércio varejista, dentre outras iniciativas, deveriam ser articuladas e figurar na **pauta dos órgãos públicos** que buscam **promover o desenvolvimento e a sustentabilidade**. Na ausência destas políticas, preços altos no mercado internacional de grãos e de celulose têm levado muitos produtores rurais a substituir a pecuária pelos cultivos, causando o desaparecimento dos campos nativos em muitas regiões.

Na busca de reconhecimento e diferenciação da produção de carne produzida em campo nativo, proprietários rurais do Rio Grande do Sul, organizados na APROPAMPA (Associação dos Produtores de Carne do Pampa Gaúcho da Campanha Meridional), obtiveram em 2006 o reconhecimento oficial do INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) da Indicação de Procedência, uma modalidade de Indicação Geográfica prevista na Lei de Propriedade Industrial (nº 9.279/1996). Por conta disso, eles têm o direito exclusivo de rotular a carne vendida com a designação Pampa Gaúcho da Campanha Meridional e assim obter uma diferenciação qualificada junto ao consumidor. Iniciativas como esta poderiam ser implementadas em outras regiões produtoras dos Campos Sulinos, já que as condições locais do solo, do clima e da vegetação se expressam no sabor e na qualidade nutricional da carne.

Outra iniciativa recente de grande potencial é o denominado ICP – Índice de Conservação de Campos Nativos do Cone Sul. Este índice é uma nota dada para cada propriedade rural em função da contribuição dos campos nativos para a conservação, em cada região avaliada. De iniciativa da *Alianza del Pastizal*, uma coalizão de organizações e pessoas, do setor público e privado, que mantém interesse na conservação dos campos naturais da Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil, foi estabelecida uma fórmula de cálculo padronizado, com base em múltiplos critérios, que permite avaliações imparciais por técnicos treinados para essa função. A ideia é que este tipo de pontuação dada para as propriedades rurais possa ser utilizada na concessão de incentivos aos proprietários. Recentemente, o ICP foi oficialmente reconhecido no Rio Grande do Sul para a mensuração do estado de conservação dos campos nativos (Decreto nº 51.882/2014).

Este tipo de certificação das propriedades abre novos caminhos para a comercialização da carne produzida em campo nativo. Em 2014, o Sindicato Rural de Lavras do Sul promoveu o primeiro remate com animais exclusivamente procedentes de propriedades avaliadas e certificadas com o ICP. Esta iniciativa pioneira teve grande êxito e todos os animais foram comercializados, com valores acima dos praticados em remates convencionais. No mesmo ano, pecuaristas da Cooperativa COPRODEX, na Argentina, realizaram o primeiro embarque para a Europa de carne produzida de forma sustentável, com o selo da *Alianza del Pastizal*.

Várias iniciativas, ainda que em pequena escala, vêm sendo implementadas nos últimos anos buscando promover a pecuária em campo nativo. Dentre elas, merece destaque o projeto RS Biodiversidade, do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, que com o lema **conservar para produzir** apoia várias ações, dentre as quais a assistência técnica e apoio financeiro, através da EMATER, para estímulo e aumento da produtividade da pecuária em campo nativo, e a experiência das Unidades Experimentais Participativas (UEPAs) implementadas pela EMBRAPA Pecuária Sul, na região do Alto Camaquã, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, que busca valorizar o manejo da pastagem natural e promover práticas ecológicas em sistemas de pecuária familiar.

O MANEJO DOS CAMPOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Há mais de 12 mil anos, quando os humanos não haviam chegado ao sul da América do Sul, grandes herbívoros pastadores habitavam os Campos Sulinos. Evidências fósseis testemunham a presença de cavalos ancestrais, camelídeos, toxodontes, liptoternos, gliptodontes, pampatérios, preguiças gigantes, dentre outros. Estes animais coevoluíram com a vegetação campestre e cumpriam um papel ecológico fundamental. O pastejo, o pisoteio e a decomposição biológica do pasto, representavam distúrbios e processos naturais essenciais. Eles garantiam a remoção de parte da biomassa vegetal, impedindo que poucas espécies de gramíneas, competitivamente superiores, dominassem a comunidade. Com menor quantidade de matéria vegetal seca acumulada, diminuía o risco de incêndios catastróficos, aumentava a heterogeneidade espacial da vegetação e a diversidade de espécies vegetais era maximizada.

Mudanças no clima e a predação pelos humanos, levou este grupo de animais (megafauna pleistocênica) à extinção, há cerca de 10 mil anos (1). Somente com a introdução de cavalos, vacas e ovelhas, desde a colonização europeia, a vegetação dos Campos Sulinos passou a contar novamente com distúrbios, em maior escala, de herbívoros pastadores. Análise do DNA em fósseis de cavalos encontrados na América do Sul indica que o cavalo doméstico pertence à mesma espécie que aqui se extinguiu (2). Portanto, o cavalo não é uma espécie estranha aos ecossistemas campestres.

Toda vez que uma nova unidade de conservação de domínio público é criada, uma das primeiras medidas adotadas é a remoção desses animais. Sem o pastejo, a vegetação fica muito homogênea, diminui a diversidade de espécies de plantas e muitas espécies animais não conseguem sobreviver nessas condições. Algumas aves como as perdizes, o maçarico-do-campo e os caminheiros dependem de áreas com a vegetação baixa para se deslocar, buscar alimento e nidificar. Para evitar situações adversas como essa, os planos de manejo de Unidades de Conservação destinadas à conservação da biodiversidade campestre deveriam prescrever medidas que reintroduzissem a função ecológica dos grandes herbívoros, com a manutenção do pastejo por cavalos, vacas ou ovelhas nas áreas de campo, complementada por pequenas queimadas controladas, de acordo com critérios técnicos adequados ao contexto local.

Por conta disso, as categorias de Unidades de Conservação mais indicadas para a conservação dos Campos Sulinos são os Refúgios de Vida Silvestre (categoria de proteção integral) e as Áreas de Proteção Ambiental (categoria de uso sustentável), que possibilitam a permanência das propriedades rurais dedicadas à pecuária e, portanto, da herbivoria sobre a vegetação campestre.



CONTROLE E MONITORAMENTO

A **aplicação da legislação ambiental** brasileira também pode contribuir para a conservação dos campos. A lei de proteção da vegetação nativa (nº 12.651/2012) tem como finalidade proteger as florestas e os demais tipos de vegetação nativa, o que inclui os campos. Dois dos principais mecanismos de proteção da lei são as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e a Reserva Legal (RL). Tratam-se de espaços geográficos dentro da propriedade rural onde deve ser mantida a vegetação nativa original. As APPs são áreas de proteção, nelas apenas atividades eventuais e de baixo impacto são permitidas, sendo que correspondem, de um modo geral, a faixas de terra nas margens de rios, arroios e sangas, a locais com declividade acima de 45°, ao entorno de nascentes e aos topos de morros e montanhas. Já a Reserva Legal deve ocupar 20% da propriedade rural em toda a região dos Campos Sulinos, sendo que pode ser utilizada de forma sustentável desde que a vegetação nativa seja mantida. A pecuária sustentável é uma das atividades compatíveis com as reservas legais, sempre que estejam delimitadas sobre remanescentes campestres. As APPs e a RL devem ser registradas pelos proprietários rurais no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Além das APPs e da Reserva Legal, o Artigo 26 da mesma Lei prevê que qualquer supressão de campo nativo para uso alter-

nativo do solo (lavoura, silvicultura, pastagem cultivada, etc.) depende de uma autorização prévia pelo órgão ambiental estadual. Em regiões onde a situação dos campos nativos é considerada crítica cabe à autoridade ambiental negar ou autorizar parcialmente o pedido de supressão. O descumprimento deste tipo de autorização pode resultar em sanções administrativas e criminais, que incluem a aplicação de multas.

A Lei da Mata Atlântica (nº 11.428/2006) é ainda mais rígida a esse respeito. Ela define que os campos do bioma Mata Atlântica, denominados de Campos de Altitude, não podem ser suprimidos, exceto em situações muito particulares, quando estiverem nos estágios iniciais de regeneração (sucessão pós-cultivo). A caracterização da composição botânica de espécies desses estágios está descrita na Resolução CONAMA 423/2010. A maior parte dos campos que hoje são utilizados para a pecuária, o que é permitido por essa lei, encontram-se justamente nesses estágios, o que, na prática, veda sua supressão para uso com lavouras e silvicultura, na maior parte dos casos.

A falta de estrutura dos órgãos ambientais para a fiscalização, a prioridade dada à proteção das florestas e as dificuldades de treinamento técnico para reconhecimento das diferentes fisiologias de vegetação campestre são fatores que ainda dificultam a plena aplicação dessas leis.

Além disso, para que esses sistemas de controle da vegetação nativa funcionem é fundamental que os proprietários façam o **Cadastro Ambiental Rural** da sua propriedade, informando a localização geográfica dos remanescentes de vegetação nativa, da RL, das APPs, além das áreas já convertidas em lavouras ou silvicultura. Também é essencial o monitoramento periódico por satélite para identificar os locais onde a supressão dos campos é praticada de forma ilegal, a exemplo do que vem sendo implementado com êxito para proteção da Floresta Amazônica.

PESQUISA CIENTÍFICA

A conservação e o uso sustentável dos campos depende de conhecimento científico. Para isso são necessárias pesquisas ca-

pazes de identificar as espécies de plantas e animais, entender sua distribuição, suas funções e interações ecológicas e como podem ser manejadas.

Recentemente pesquisadores de mais de vinte instituições de pesquisa do Sul do Brasil organizaram a **Rede Campos Sulinos**. Com isso diversos especialistas em flora, fauna e serviços ecossistêmicos, de universidades, públicas e privadas, e de institutos de pesquisa têm atuado de forma integrada nos campos remanescentes dos três Estados do Sul do Brasil.

O apoio financeiro do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e também da FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul) tem sido decisivo para a realização de muitas pesquisas de campo e experimentos científicos nos últimos anos, impulsionando de forma importante o conhecimento sobre os Campos Sulinos.



Amostragem da vegetação campestre
📷 Valério Pillar

PESQUISAS DA REDE CAMPOS SULINOS

Os principais projetos da Rede Campos Sulinos contemplam estudos dos campos financiados por editais de programas federais de pesquisa:

SISBIOTA – Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade. O projeto tem por objetivo identificar a situação atual dos Campos Sulinos, através de mapeamentos e levantamentos quantitativos de plantas, artrópodos, anfíbios, aves e mamíferos em parcelas de 2x2 km distribuídos em 62 localidades no RS, SC e PR.

PELD – Pesquisas Ecológicas de Longa Duração. Contempla uma rede de experimentos no RS avaliando os efeitos de diferentes opções de manejo pastoril sobre a vegetação e a fauna campestre. Esses experimentos são realizados nas estações experimentais da UFRGS e da UFSM e em oito propriedades particulares. Em um desses experimentos são comparados três tratamentos: exclusão do gado, pastejo contínuo tradicional, e manejo conservativo simulando pastejo rotativo.

PPBIO - Programa de Pesquisa em Biodiversidade. Trata-se de um desdobramento do projeto SISBIOTA. Envolve levantamentos biológicos padronizados em 13 localidades de 5x5 km, tipicamente campestres, do RS, SC e PR.



Sítio PELD Lavras do Sul, RS, manejo contínuo convencional (à esquerda), manejo conservativo (à direita)
📷 Gerhard Overbeck





Campos de barba-de-
bode, Quaraí, RS
📷 Omara Lange

REFERÊNCIAS

CAPÍTULO 2 VALOR HISTÓRICO E ECONÔMICO DA PECUÁRIA

- 1 Santos, C.M. 1984. Economia e sociedade do Rio Grande do Sul: século XVIII. São Paulo: Ed. Nacional. 216 p.
- 2 Barbosa, F.D. 1983. História do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EST 248 p.
- 3 Cesar, G. Origens da economia gaúcha (o boi e o poder). Porto Alegre: IEL, CORAG, 2005.
- 4 Fonseca, P.C.D. 1983. RS: Economia e conflitos na República Velha. Porto Alegre: Mercado Aberto. Documenta 18. 144 p.
- 5 Torronteguy, T.O.V. 1984. As origens da pobreza no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Mercado Aberto IEL. 192 p.
- 6 Veríssimo da Fonseca, P.A. 1982. A formação do gaúcho. Passo Fundo: Diário da Manhã. 222 p.
- 7 Pesavento, S.J. 1994. História do Rio Grande do Sul. 7. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto. Série Revisão 1. 142 p.
- 8 Ferreira Filho, A. 1958. História Geral do Rio Grande do Sul: 1503-1957. Porto Alegre: Globo. 184 p.
- 9 Laytano, D. 1983. Origem da propriedade privada do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Martins Livreiro. 310 p.
- 10 Reverbel, C. 1986. O gaúcho. Aspectos de sua formação no Rio Grande e no Rio da Prata. Porto Alegre: L e PM. 109 p.
- 11 Franco, S. da C. 1952. A Campanha. In: Rio Grande do Sul: Terra e Povo. Porto Alegre: Livraria do Globo. p. 65-74.
- 12 Fontoura, L.F.M. 2000. Macanudo Taurino: uma espécie em extinção? Um estudo sobre o processo de modernização na pecuária da Campanha

gaúcha. Tese de Doutorado em Geografia Humana. São Paulo. Universidade de São Paulo. 273 p.

- 13 Xavier, P.A Estância. 1952. In: Rio Grande do Sul: Terra e Povo. Porto Alegre: Livraria do Globo. p. 75-87.
- 14 Jansen, S.L. 2006. Evolução da estrutura produtiva do Rio Grande do Sul: uma análise do período de 1940 a 1995/96. Encontro de Economia Gaúcha. (3. 2006, Porto Alegre, RS) Anais Porto Alegre: FEE PUCRS. 22 p. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/eeg>>.
- 15 SEBRAE-RS, SENAR-RS, FARSUL 2005. Diagnóstico Integrado dos Sistemas de Produção de Bovinos de Corte no Estado do Rio Grande do Sul: Relatório de pesquisa. Porto Alegre: UFRGS - IEPE.

CAPÍTULO 7 BIODIVERSIDADE DE ANFÍBIOS

- 1 Segalla, M.V.; Caramaschi, U.; Cruz, C.A.G.; Garcia, P.C.A.; Grant, T.; Haddad, C.F.B. e Langone, J. 2012. Brazilian amphibians – List of species. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia>.
- 2 Frost, D.R. 2014. Amphibian species of the world: an online reference. Version 6.0. American Museum of Natural History, New York, USA. Disponível em: <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>.
- 3 Santos, T.G.; Iop, S. e Alves, S.S. 2014. Anfíbios dos Campos Sulinos: diversidade, lacunas de conhecimento, desafios para conservação e perspectivas. Herpetologia Brasileira 3(2) p. 51-59.
- 4 Hasenack, H.; Weber, E.; Boldrini, I.I. e Trevisan, R. 2010. Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das savanas uruguaias em escala 1:500.000 ou superior e relatório técnico descrevendo insumos utilizados e metodologia de elaboração do mapa de sistemas ecológicos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Ecologia. Disponível em: <<http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo/index>>.

- php?option=com_content&view=article&id=137:savanasuruguias&catid=14:download-non-visible Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?option=com_content&view=article&id=137:savanasuruguias&catid=14:download-non-visible Disponível em 29/04/2015>.
- 5 Haddad, C.F.B.; Toledo L.F. e Prado, C.P.A. 2008. Anfíbios da Mata Atlântica: guia de anfíbios anuros da Mata Atlântica = Guide for the Atlantic Forest Anurans. São Paulo : Editora Neotropica Ltda.
 - 6 Garcia, P.C.A. e Vinciprova, G. 2003. Anfíbios. In: Fontana, C.S. ; Bencke, G.A. e Reis, R. E. (eds.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Rio Grande do Sul, Porto Alegre : EDIPUCRS p. 147-164.
 - 7 Zank, C.; Becker, F.G.; Abadie, M.; Baldo, D.; Maneyro, R. e Borges-Martins, M. 2014. Climate Change and the Distribution of Neotropical Red-Bellied Toads (*Melanophryniscus*, Anura, Amphibia): How to Prioritize Species and Populations? PLoS ONE 9(4) p. 94625.
 - 8 Duarte, H.; Tejado, M.; Katzenberger, M.; Marangoni, F.; Baldo, D.; Beltrán, J.F.; Martí, D. A.; Richter-Boix, A. e Gonzalez-Voyer, A. 2012. Can amphibians take the heat? Vulnerability to climate warming in subtropical and temperate larval amphibian communities. *Global Change Biology* 18 p. 412-421.
 - 9 Rothermel, B.B.; Semlitsch, R.D. 2002. An Experimental Investigation of Landscape Resistance of Forest versus Old-Field Habitats to Emigrating Juvenile Amphibians. *Conservation Biology* 16 p. 1324-1332.
 - 10 Both, C., Grant, T. 2012. Biological invasions and the acoustic niche: the effect of bullfrog calls on the acoustic signals of white-banded tree frogs. *Biology Letters* 8 p. 1.
 - 11 CONSEMA, Conselho Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina. 2011. Resolução CONSEMA Nº002, de 06 de dezembro de 2011. Florianópolis: Secretaria do Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável.
 - 12 Decreto nº 51.797 de 8 de setembro de 2014. Declaração das espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.
 - 13 Martins, M.; Sazima, I. e Egler, S. G. 1993. Predators of the nest building gladiator frog, *Hyla faber*, in southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia* 14 p. 307-309.
 - 14 Toledo, L.F. e Haddad, C.F.B. 2009. Color and some morphological traits as defensive mechanisms in anurans. *International Journal of Zoology*, 910892. p. 1-12.
 - 15 Toledo, L.F.; Sazima, I. e Haddad, C.F.B. 2011. Behavioural defences of anurans: an overview. *Ethology Ecology e Evolution* 23(1) p. 1-25.
 - 16 Jared, C.; Mailho-Fontana, P.L.; Antoniazzi, M.M.; Toledo, L.F.; Verdade, V.K.; Sciani, J.M.; Barbaro, K.C.; Pimenta, M.T. e Rodrigues, M.T. 2014. Passive and active defense in toads: The parotoid macroglands in *Rhinella marina* and *Rhaebo guttatus*. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology* 321 p. 65-77.
- ## CAPÍTULO 8 BIODIVERSIDADE DE RÉPTEIS
- 1 Pough, F.H.; Janis, C.M. e Heiser, J.B. 2008. A vida dos vertebrados. Ana Maria de Souza (coord. edição brasileira) 4 ed. São Paulo: Atheneu Editora. 683p.
 - 2 Bencke, G.A.; Jardim, M.M.A.; Borges-Martins, M.; Zank, C. 2008. Composição e padrões de distribuição da fauna de tetrápodes recentes do Rio Grande do Sul, Brasil. In: Ribeiro, A.M.; Bauermann, S.G. e Scherer, C.S. (org.). Quaternário do Rio Grande do Sul: integrando conhecimentos. 1 ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Paleontologia. p. 123-142.
 - 3 The Reptile Database. 2014. Disponível em: http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html.
 - 4 Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2014. Disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br/index.php/repteis.
 - 5 Bérnils, R.S.; Mouraleite, J. C. e Morato, S.A.A. Répteis. In: Mikich, S.B. e Bérnils, R.S. (org.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. p. 497-535.
 - 6 Pillar, V.De P.; Müller, S.C., Castilhos; Z.M.de S. e Jacques, A.V. 2009. Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. (eds.) Brasília: MMA, 403 p.
 - 7 Verrastro, L. 2001. Descrição, estratégias reprodutiva e alimentar de uma nova espécie do gênero *Liolaemus* no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. (Iguania:Tropiduridae). Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais. São Carlos : UFSCAR.
 - 8 Verrastro, L. 1992. Biologia e Ecologia de *Liolaemus occipitalis* (Sauria-Iguaniidae). Mestrado em Ecologia. Porto Alegre: UFRGS.
 - 9 Verrastro, L.; Silva, C.M. da e Colombo, P. 2009. A herpetofauna dos ecossistemas de dunas do litoral norte do Rio Grande do Sul. In: Norma Luiza Würding e Suzana Maria F. de Freitas. (orgs.). Ecossistemas e biodiversidade do Litoral Norte do RS. Ecossistemas e biodiversidade do Litoral Norte do RS. 1ed.Porto Alegre: Nova Prova p. 1-287.
 - 10 Bujes, C. S.2000. Ecologia termal de *Liolaemus occipitalis* (Sauria, Tropiduridae) no RS, Brasil. Dissertação Biociências –Zoologia na PUCRS.
 - 11 Caruccio, R. 2008. Área de vida e uso do microhabitat de *Cnemidophorus vacariensis* (Feltrin e Lema, 2000) (Sauria: Teiidae) em uma população dos Campos de Cima da Serra, RS, Brasil. Dissertação -Biologia Animal – UFRGS.
 - 12 Schossler, M. 2005. Dieta e estratégia alimentar de *Cnemidophorus vacariensis* (Sauria:Teiidae), em uma população dos Campos de Cima da Serra, Vacaria, RS. Dissertação -Biologia Animal – UFRGS.

- 13 Rezende, F.P. 2007. Ciclo e Estratégia Reprodutivos de *Cnemidophorus vacariensis* Feltrim e Lema, 2000 (Sauria, Teiidae) em uma população dos campos do planalto das Araucárias do Rio Grande do Sul. 2007. Dissertação - Biologia Animal UFRGS.
- 14 Verrastro, L. e Schossler, M. 2008. Répteis. In: Georgina Bond Buckup. (org.). Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra. Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra. 1ed. Porto Alegre: Libretos. p. 112-117.
- 15 Lema, Thales de. 2002. Répteis recentes do Rio Grande do Sul. In: Lema, T. de (org.). Os répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis - Biogeografia - Ofidismo. Porto Alegre: EDIPUCRS. p. 35-91.

CAPÍTULO 10

BIODIVERSIDADE DE MAMÍFEROS

- 1 Paglia, A.P., Fonseca, G.A.B.D., Rylands, A.B., Herrmann, G., Aguiar, L.M.S., Chiarello, A.G. et al. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology – Conservation International.
- 2 Reis, N.R., Peracchi, A.L., Pedro, W.A. e Lima, I.P. 2011. Mamíferos do Brasil. Londrina, PR. 441 p.
- 3 Becker, M. e Dalponte, J.C. 2013. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. 3º edição. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 166 p.
- 4 Queirolo, D. 2009. Diversidade e padrões de distribuição de mamíferos dos Pampas do Uruguai e Brasil. Tese de doutorado em Ecologia. Instituto de Biociências. USP, São Paulo. 321 p.
- 5 Boldrini, I.I. 2009. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade (eds) Pillar, V. P., Müller, S. C., Castilhos, Z. M. e Jacques, A.V.). MMA Brasília DF. p. 63-77.
- 6 Bencke, G.A. 2009. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. In: Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade Pillar, V. P., Müller, S. C., Castilhos, Z. M. e Jacques, A.V.). MMA Brasília DF. p. 101-121.
- 7 Quintela, F.M., Lopes Goncalves, G., Althoff, S.L., Sbalqueiro, I.J., Barbosa Oliveira, L.F. e Ochotorena De Freitas, T.R. 2014. Uma nova espécie de rato aquático do gênero *Scapteromys* Waterhouse, 1837 (Rodentia: Sigmodontinae) endêmica da Floresta com Araucária do Sul do Brasil. *Zootaxa*, 3811, 207-225.
- 8 Sponchiado, J., Melo, G.L. e Caceres, N.C. 2012. Seleção de habitat por pequenos mamíferos no bioma Pampa. *Journal of Natural History* 46 p. 1321-1335.
- 9 Pedo, E., de Freitas, T.R.O. e Hartz, S.M. 2010. A influência do fogo e do pastejo pelo gado sobre a assembléia de pequenos mamíferos não-voadores em ecótonos campo-floresta, Sul do Brasil. *Zoologia* 27 p. 533-540.
- 10 Luza, A.L. 2013. Estrutura taxonômica, filogenética e funcional de metacomunidades de pequenos mamíferos não-voadores de ecótonos campo-floresta no Sul do Brasil. Dissertação de mestrado em Ecologia. Instituto de Biociências. UFRGS. Porto Alegre. 124 p.
- 11 Gonçalves, G.L., Quintela, F.M. e Freitas, T.R.O. 2014. Mamíferos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Pacartes. 212 p.
- 12 Christoff, A.U., Lima, J.D. e Jung, D.M.H. 2009. Mamíferos não-voadores da Floresta com Araucária e áreas adjacentes no Rio Grande do Sul: ênfase em roedores e suas adaptações ao habitat. In: Floresta com Araucária: Ecologia, Conservação e Desenvolvimento Sustentável (eds) Fonseca, C.R.; Souza, A.F.; Leal-Zanchet, A.M.; Dutra, T.; Backes, A. e Ganade, G.). Ribeirão Preto : Holos Editora SP. p. 171-184.
- 13 FZB, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul 2012. LIVE: Avaliação do estado de conservação de espécies da fauna do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.liv.fzb.rs.gov.br/livcpl/?id_modulo=1&id_uf=23>.
- 14 CONSEMA, Conselho Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina 2011. Resolução CONSEMA Nº 002, de 06 de dezembro de 2011. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável/Santa Catarina.
- 15 IAP, Instituto Ambiental do Paraná 2007. Fauna do Paraná em extinção. Curitiba/PR. 272 p. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/livro_fauna_extincao.pdf>.
- 16 IAP, Instituto Ambiental do Paraná 2009. Planos de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados. Projeto Paraná Biodiversidade. 161 p. Disponível em: <<http://www.redeprofauna.pr.gov.br/arquivos/File/Mamiferos.pdf>>.
- 17 IUCN, União Internacional para a Conservação da Natureza 2001. Categorias da lista vermelha da IUCN - Versão 3.1/IUCN Red List Categories - Version 3.1. Preparado pela IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/documents/2001RedListCats_Crit_Portugu%C3%AAs.pdf>.
- 18 Cherem, J.J., Simões-Lopes, P.C., Althoff, S. e Graipel, M.E. 2004. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Mastozoologia Neotropical*, 11 p.151-184.
- 19 Miranda, J.M.D., Rios, R.F.M. e Passos, F.C. 2008. Contribuição ao conhecimento dos mamíferos dos Campos de Palmas, Paraná, Brasil. *Biotemas* 21 p. 97-103.
- 20 Reis, N.R., Peracchi, A.L., Rocha, V.J., Silveira, G., Lima, I.P. e Oliveira, J.A. (2008). Mamíferos da região centro-leste do Paraná, Telêmaco Borba. Em: *Ecologia de Mamíferos* (eds.). (Reis, N.R. ; Peracchi, A.L. e Santos, G.A.S.D Londrina: Technical Books editora. p. 159-167.

- 21 IAP, Instituto Ambiental do Paraná (2012) Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha do Mel/PR: Lista de Mamíferos para o Parque Estadual da Ilha do Mel e Entorno, Paranaguá, Litoral do Paraná. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Plano_de_Manejo/PE_Ilha_do_Mel/Anexo_3_08.pdf>.
- 22 IUCN, União Internacional para a Conservação da Natureza (2014). Lista de espécies ameaçadas da IUCN. The IUCN List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>.

CAPÍTULO 11

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

- 1 Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Washington: Island Press. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.html>>.
- 2 Joner, F. e Pillar, V.D. 2012. Redundância funcional: o excesso indispensável. *Ciencia Hoje* 50: 74-76.
- 3 Pillar, V.D., Blanco, C.C., Müller, S.C., Sosinski, E.E., Joner, F. e Duarte, L.D.S. 2013. Functional redundancy and stability in plant communities. *Journal of Vegetation Science* 24 p. 963-974.

CAPÍTULO 14

CUIDAR E FAZER DIFERENTE

- 1 Ribeiro, C.M. 2009. Estudo do modo de vida dos pecuaristas familiares da região da Campanha do Rio Grande do Sul. Tese Doutorado. Porto Alegre : UFRGS. 303p.
- 2 SEBRAE – SENAR - FARSUL. 2005. Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte do estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: IEPE, 2005. 265p.
- 3 SEAPA. Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Agronegócio. Rio Grande do Sul. 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.rs.gov.br>>.
- 4 Lobato, J.F.P. Uma retrospectiva da pecuária de corte em campos nativos e campos melhorados no bioma Pampa. In: Pillar, V.P.; Müller, S.C.; Castilhos, Z.M.S. e Jacques, A.V.A. (eds.). Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade. 1. Ed. Brasília/DF: Ministério do Meio-Ambiente, 2009. p. 274-281.
- 5 Nabinger, C. et al. 2009. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: Pillar, V.P.; Müller, S.C.; Castilhos, Z.M.S. e Jacques, A.V.A. (eds.). Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade. 1. ed. Brasília/DF: Ministério do Meio-Ambiente p. 175-198.

- 6 Quadros, F.L.F. et al. 2009. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. In: Pillar, V.P.; Müller, S.C.; Castilhos, Z.M.S. e Jacques, A.V.A. (eds.). Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade. 1. Ed. Brasília/DF: Ministério do Meio-Ambiente. p. 206-213.
- 7 Santos, A.B.; Quadros, F.L.F.; Soares, L.S.U.; Rocha, M.G.; Machado, J.M.; Martini, A.P.M. Características morfológicas de gramíneas nativas do Sul do Brasil sob níveis de nitrogênio. *Ciência Rural*, v. 43, p. 503-508, 2013.
- 8 Quadros, F.L.F.; Garagorry, F. C; Carvalho, T.H.N.; Rocha, M.G.; Trindade, J.P.P. 2001. Utilizando a racionalidade de atributos morfológicos para o pastoreio rotativo: experiência de manejo agroecológico em pastagens naturais do bioma Pampa. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 6, p. 1-12.
- 9 Soares, A.B.; Carvalho, P.C.F.; Nabinger, C.; Semmelmann, C.; Trindade, J.K.; Guerra, E.; Freiats, T.S.; Pinto, C.E.; Fontoura Júnior, J.A. e Frizzo, A. 2005. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. *Ciência Rural*, v.35, n.5, p.1148-1154.
- 10 Neves, F.P.; Carvalho, P.C.F.; Nabinger, C.; J., A.V.A.; Carassai, I.J.e Tentardini, F. 2009. Estratégias de manejo da oferta de forragem para recria de novilhas em pastagem natural. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38(8) p.1532-1542.
- 11 Soares, É.M. et al. 2013. Taxas de prenhez em novilhas de corte recriadas em pastagem natural sob pastoreio rotativo. In: *Revista de La Facultad de Agronomía UNLPam*, v.22. Serie supl. 2. Congreso de Pastizales, SantaRosa – Argentina.
- 12 Nunes, J.T.S. et al. 2013. Desenvolvimento do trato reprodutivo de novilhas de corte púberes e não púberes recriadas em pastagem natural e suplementadas durante o período hibernal. In: XXIII Congresso Brasileiro de Zootecnia – ZOOTEC 2013, Foz do Iguaçu. Resumos Foz do Iguaçu

CAPÍTULO 16

CIDADANIA E USO SUSTENTÁVEL DOS CAMPOS

- 1 Medeiros, S.R. 2008. Valor nutricional da carne bovina e suas implicações para a saúde humana. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. 30 p.
- 2 Scollan, N.D.; Dannenberger, D.; Nuernberg, K.; Richardson, I.; MacKintosh, S.; Hocquette, J.; Moloney, A.P. 2014. Enhancing the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Science* 97: 384–394.
- 3 Marino, G. 2008. Buenas prácticas ganaderas para conservar la vida silvestre de las pampas: una guía para optimizar la producción y

conservar la biodiversidad de los pastizales de la Bahía Samborombón. Buenos Aires: Aves Argentinas/AOP. 104p.

- 4 Provenza, F.D. e Balph, D.F. 1987. Diet learning by domestic ruminants: Theory, evidence and practical implications. *Applied Animal Behaviour Science* 18: 211-232.
- 5 Parera, A. e Carriquiry, E. 2014. Manual de Práticas Rurais Associadas ao Índice de Conservação de Campos Nativos do Cone Sul da América do Sul. Montevideo: Aves Uruguay. 204p.
- 6 Lisboa, C.A.V., Medeiros, R.B., Azevedo, E.B., Patino, H.O., Carlotto, S.B. E Garcia, R.P.A. 2009. Poder germinativo de capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Ness) recuperadas em fezes de bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38: 405-410.
- 7 Jacques, A.V.A. 2003. A queima das pastagens naturais - efeitos sobre o solo e a vegetação. *Ciência Rural* 33: 177-181.
- 8 Fontana, C.S. 1994. História Natural de *Heteroxolmis dominicana* (Vieillot, 1823) (Aves: Tyrannidae) com ênfase na relação ecológica com *Xanthopsar flavus* (Gmelin 1788) (Aves, Icteridae) no nordeste do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: PUCRS. 122 p.
- 9 Azpiroz, A.B.; Isacch, J.P.; Dias, R.A.; Di Giacomo, S.A.; Fontana, C.S. e Palarea, C. M. 2012. Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: A review. *Journal of Field Ornithology* 83 p. 217-246.
- 10 Fidelis, A e Pivello, V.R. 2011. Deve-se usar o fogo como instrumento de manejo no Cerrado e Campos Sulinos? *Biodiversidade Brasileira* 1 p. 12-26.
- 11 Fidelis, A.; Blanco, C.C., Müller, S.C. Pillar, V.P.; Pfadenhauer, J. 2012. Short-Term changes caused by fire and mowing in Brazilian Campos Grasslands with different long-terms fire histories. *Journal of Vegetation Science* 23 p. 552-562.

CAPÍTULO 17

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA OS CAMPOS

- 1 Lima-Ribeiro, M.S. e Diniz-Filho, J.A.F. 2013. Modelos Ecológicos e a Extinção da Megafauna: Clima e Homem na América do Sul. Editora Cubo, São Carlos.
- 2 Orlando, L.; Male, D.; Alberdi, M., Prado, J.; Prieto, A.; Cooper, A. e Hänni, C. 2008. Ancient DNA Clarifies the Evolutionary History of American Late Pleistocene Equids. *Journal of Molecular Evolution* 66 p. 533-538.

CURRÍCULOS

EDITORES

OMARA LANGE

omara@ufrgs.br

Bióloga, com especialização em Ecologia, em Projetos Sociais e Culturais e Mestra em Zootecnia (Plantas Forrageiras) pela UFRGS. Com formação em Fotografia, Design e Acessibilidade, trabalha associada aos laboratórios de Ecologia Quantitativa e Ecologia Vegetal no Centro de Ecologia da UFRGS, apoiando a diversos grupos de pesquisa. Seu foco de atuação é a promoção e organização de eventos e produção de materiais educacionais para difusão científica e cultural.

VALÉRIO DE PATTA PILLAR

vpillar@ufrgs.br

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Zootecnia (Plantas Forrageiras) pela UFRGS e Doutor em *Plant Sciences* pela University of Western Ontario, Canadá. Professor titular do Departamento de Ecologia da UFRGS e pesquisador do CNPq. Atua em pesquisa em Ecologia Quantitativa e biodiversidade, com ênfase nos Campos do Sul do Brasil, efeitos de fogo e manejo pastoril, padrões funcionais, e métodos de análise multivariada. Presidente da Associação Brasileira de Ciência Ecológica e Conservação (ABECO) e editor-chefe do *Journal of Vegetation Science*.

COLABORADORES

ALAN BOLZAN

alanbolzan@hotmail.com

Biólogo pela UFRGS. Desenvolveu seu trabalho de conclusão de curso em Ecologia de mamíferos no Pantanal. Tem experiência com mamíferos de médio e grande porte, atua como consultor ambiental em inventários e monitoramentos de fauna.

ANA ZANNIN

ana.zannin@ufsc.br

Bióloga pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Mestre em Botânica pela UFRGS, Doutora em Ciências pela USP. Professora associada da UFSC. Temas de pesquisa: Monocotiledôneas, Poaceae, Florística de formações campestres nativas de Santa Catarina.

ANA CLARA GUIDO

anaclara.guido@ufrgs.br

Bióloga pela *Universidad de la República*, Uruguai. Mestre em Biodiversidade e Conservação do Medio Natural, *Universidad de Santiago de Compostela*, Doutoranda em Ecologia na UFRGS. Temas de interesse: Ecologia de comunidades campestres, Ecologia de plantas exóticas.

ANDRÉ LUÍS LUZA

luza.andre@gmail.com

Biólogo, Mestre e Doutorando em Ecologia pela UFRGS. Área de atuação: Ecologia Funcional e Filogenética de comunidades, Processos ecológicos moldando padrões de diversidade, Distribuição e Evolução de Mamíferos em Ecossistemas Campestres e Florestais.

ANDRESSA IOP

dressaiop@gmail.com

Graduada em Moda pelo Centro Universitário de Jaraguá do Sul, SC, e Pós-graduada em Moda: Gestão e Marketing pelo SENAC. Atua como Estilista e Ilustradora *Freelance*.

BETHÂNIA OLIVEIRA AZAMBUJA

beazambuja@gmail.com

Bióloga pela UFSM, Mestra e Doutora em Ecologia pela UFRGS. Com experiência em Ecologia de comunidades e interações animal-planta, pesquisa principalmente os efeitos da fragmentação e manejo de ecossistemas sobre a diversidade de espécies. Bolsista DTI-B no projeto PPBio – Rede Campos Sulinos.

BIANCA OTT ANDRADE

andradebo@gmail.com

Bióloga, Mestra em Engenharia Florestal pela UFPR, Doutora em Ciências com ênfase em Botânica pela UFRGS. Bolsista Pós Doc no PPG Botânica da UFRGS. Realiza pesquisa em Ecologia de comunidades, com interesse especial em vegetação campestre, relação solo-vegetação e questões de conservação e recuperação ambiental.

BRUNA RAQUEL WINCK

bru.winck@gmail.com

Engenheira Agrônoma pela UNEMAT, Mestra em Ciência do Solo pela UFPR, Doutoranda no PPG em Ciência do Solo da UFRGS.

CAMILA FAGUNDES DIAS

cfdias@ymail.com

Bióloga pela Universidade Luterana do Brasil, Mestranda no PPG em Ecologia da UFRGS. Área de interesse: Efeitos de distúrbios sobre as comunidades de artrópodos em áreas campestres.

CARLA SUERTEGARAY FONTANA

carla@pucrs.br

Bióloga, Doutora em Zoologia. Professora do PPG em Zoologia e curadora da Coleção de Aves e Mamíferos do Museu de Ciências e Tecnologia na PUCRS. Estuda a Auto Ecologia das Aves com interesse em Conservação de Espécies.

CARLOS HUGO ROCHA

Engenheiro Agrônomo, Pós-graduado no *Warner College of Natural Resources*, Mestre em Agronomia na UFRGS. Professor na Engenharia Agrícola na UEPG. Área de interesse: Ecologia da

Paisagem, Conservação da Natureza, Agroecologia, Agricultura familiar, Desenvolvimento rural sustentável, Planejamento ambiental, Manejo adaptativo e colaborativo dos recursos naturais.

CAROLINA BLANCO

carolynablanco@gmail.com

Bióloga, Mestre e Doutora em Ecologia pela UFRGS. Atua em modelagem de padrões e processos vegetacionais em ecossistemas campestres e florestais associados a distúrbios como fogo e pastejo, diversidade de espécies e diversidade funcional.

CASSIANO EDUARDO PINTO

cassiano@epagri.sc.gov.br

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Zootecnia pela UFRGS, pesquisador da Estação Experimental de Lages (EPAGRI). Trabalha com produção animal em pastagens, fisionomia e manejo de pastagens naturais. Busca tornar a pecuária de corte em pastagens naturais uma atividade sustentável no Planalto Catarinense.

CHRISTIAN BEIER

beier.ornito@gmail.com

Biológico pela UNIJUÍ, Mestrando do PPG em Zoologia da PUCRS. Atua na área de Ornitologia com ênfase em Aves Campestres.

CLÁUDIO MARQUES RIBEIRO

claudioribeiro@unipampa.edu.br

Engenheiro Agrônomo pela Universidade da Região da Campanha de Bagé, Mestre em Administração e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal de Lavras, MG, Doutor em Desenvolvimento Rural pela UFRGS. Professor da UNIPAMPA Campus Dom Pedrito.

CHRISTIAN BORGES ANDRETTI

andretti.tche@gmail.com

Biólogo pela UCPEL, Mestre em Ecologia pelo INPA, Doutorando no PPG em Zoologia da PUCRS. Possui experiência em Avifauna Neotropical, concentrando seus trabalhos em Efeitos do uso da terra sobre a diversidade de aves e taxonomia e biogeografia de aves neotropicais.

DIOGENES BORGES MACHADO

diornito@gmail.com

Biólogo pelo Centro Universitário La Salle. Mestre em Ecologia pela UFRGS. Consultor ambiental, especialista em Ornitologia.

DEMÉTRIO XAVIER

demetrio@tj.rs.gov.br

Músico, formado em Ciências Sociais pela UFRGS. Há trinta anos pesquisa e interpreta o cancionário crioulo platino, em especial a obra do argentino Atahualpa Yupanqui. Atua no Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina. Desde 2011, conduz na FM Cultura o programa Cantos do Sul da Terra, focado na Música, Literatura, História e Antropologia do sul do continente.

DEMÉTRIO LUIS GUADAGNI

dlguadagnin@gmail.com

Biólogo, Professor e Pesquisador vinculado ao Departamento de Ecologia da UFRGS, onde desenvolve pesquisas em conservação de aves aquáticas e áreas úmidas e manejo de recursos naturais renováveis, espécies invasoras e áreas protegidas.

EDUARDO VÉLEZ-MARTIN

velezedu@portoweb.com.br

Biólogo, Mestre e Doutor em Ecologia pela UFRGS. Possui experiência em gestão ambiental e políticas públicas na área de meio ambiente. Atua em projetos de pesquisa na área de Ecologia de comunidades vegetais e em iniciativas de conservação da biodiversidade nos biomas Pampa e Mata Atlântica.

ÉLEN NUNES GARCIA

elen.nunesgarcia@hotmail.com

Engenheira Agrônoma, Mestre em Zootecnia (Plantas Forrageiras), Doutora em Botânica pela UFRGS. Professora Adjunta no Departamento de Botânica da UFPEL, atua na área de Ecologia de comunidades vegetais campestres.

ELIEGE MARIA FANTE

eliege_f@yahoo.com.br

Jornalista e Mestre em Comunicação e Informação pelo PPGCOM

da UFRGS. Integra o Grupo de Pesquisa Jornalismo Ambiental (CNPq/UFRGS). Assessora de comunicação da Rede Campos Sulinos, interessada em Jornalismo e Ecologia.

ÉMERSON MENDES SOARES

emersoares@gmail.com

Médico Veterinário, Mestre em Zootecnia e Doutorando em Zootecnia pela UFSM. Área de Interesse principal: Recria de Novilhas de Corte em Pastagens Naturais e Cultivadas e uso de Sistemas Alimentares para recria de Novilhas.

FÁBIO PICCIN TORCHELSEN

fpiccin@gmail.com

Biólogo pela UCPEL, Mestre em Biologia (Manejo e Conservação da Vida Silvestre) pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Doutorando no PPG em Botânica da UFRGS.

FELIPE SECCO RICHTER

felipesrichter@yahoo.com.br

Biólogo pela PUCRS. Área de atuação e interesse: Ecologia vegetal de floresta e campestre, processos ecológicos de espécies vegetais campestres invasoras, Ecologia de comunidades.

FERNANDA ZIMMERMANN TEIXEIRA

fernandazteixeira@gmail.com

Bióloga, Mestre em Ecologia, Doutoranda em Ecologia pela UFRGS, interessada em Ecologia aplicada, conservação e impacto de rodovias.

FERNANDO LUIZ FERREIRA DE QUADROS

flfquadros@gmail.com

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Zootecnia, estágio Pós Doc INRA, França. Professor da UFSM e colaborador em projetos da EMBRAPA, FEPAGRO e UFRGS, pesquisa em Ecologia e manejo de pastagem natural. Atuando nos temas: produção animal e dinâmica de pastagens naturais, relações solo, planta, animal.

FERNANDO MARQUES QUINTELA

fmquintela@yahoo.com.br

Biólogo e Mestre em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Fundação Universidade de Rio Grande (FURG), Doutor em Biologia Animal pela UFRGS. Bolsista de Pós Doc no PPG em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais na FURG. Desenvolve pesquisa em sistemática e Ecologia de mamíferos e répteis.

GABRIEL SELBACH HOFMANN

hofmann.gabriel@gmail.com

Geógrafo pela UFRGS, Mestre e Doutor em Ecologia pela UFRGS. Bolsista de Pós Doc e Professor colaborador do PPG em Avaliação de Impactos Ambientais, Centro Universitário La Salle. Desenvolve Pesquisas relacionadas a Bioclimatologia e Ecologia de Paisagem.

GERHARD ERNEST OVERBECK

gerhard.overbeck@ufrgs.br

Engenheiro Ambiental e Doutor em Ecologia. Professor no Departamento de Botânica da UFRGS. Nas suas pesquisas, busca entender a dinâmica e diversidade da vegetação dos Campos Sulinos, a fim de contribuir para a base científica da conservação e restauração dos campos.

GISLENE LOPES GONÇALVES

gislene.ufrgs@gmail.com

Bióloga, Mestre em Zoologia e Doutora em Genética e Biologia Molecular pela UFRGS. Pesquisadora colaboradora do PPG em Genética e Biologia Molecular da UFRGS. Bolsista Pós Doc interessada em Biodiversidade ao nível Filogenético, e padrões e processos evolutivos envolvidos na diferenciação de espécies e populações animais.

GLAYSON ARIEL BENCKE

gabenccke@fzb.rs.gov.br

Biólogo, Mestre em Zoologia. Pesquisador do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN-FZB/RS). Especialista em Ornitologia. Colaborador da iniciativa internacional *Alianza del Pastizal* para a

Conservação e Uso Sustentável dos Campos Naturais em propriedades privadas do bioma Pampa.

GRASIELA CASAS

casas.gr@gmail.com

Bióloga pela Univille, Mestra e Doutoranda em Ecologia pela UFRGS. Têm experiência na área de Ecologia, com ênfase em comunidades de aves e redes de interação planta-ave em mosaicos floresta-campo.

GRAZIELA DOTTA

grazidotta@gmail.com

Bióloga e Mestra em Ecologia de Agroecossistemas pela USP, Doutora em Zoologia pela Universidade de Cambridge. Atualmente Bolsista Pós Doc no Laboratório de Ornitologia do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. Têm experiência em Ecologia e Zoologia com ênfase em conservação da Biodiversidade aliada à produção agrícola, trabalha com diversos grupos de organismos com destaque para as aves.

HEINRICH HASENACK

hhasenack@ufrgs.br

Geógrafo, Mestre em Ecologia pela UFRGS. Professor do Departamento de Ecologia e Geógrafo no Centro de Ecologia (IB-UFRGS). Tem interesse nas áreas de Biogeografia, Climatologia e Sistema de Informação Geográfica. Atualmente desenvolve pesquisas com Mapeamento de Vegetação e Uso da Terra e Desenvolvimento de WebGIS.

IGOR PFEIFER COELHO

djakare@gmail.com

Biólogo e Mestre em Ecologia pela UFRGS, Doutorando em Ecologia UFRGS. Área de interesse: Ecologia Aplicada.

ILSI IOB BOLDRINI

ilsi.boldrini@ufrgs.br

Graduada em História Natural, Mestra em Taxonomia e Doutora em Zootecnia pela UFRGS. Professora Titular do Departamento de Botânica da UFRGS. Atua na graduação e pós-graduação, onde orienta estudantes de Iniciação Científica, Mestrado e

Doutorado, ênfase em Taxonomia Vegetal de Angiospermas e Fitossociologia de Vegetação Campestre.

LAURA HAFFNER

laurahaffners@gmail.com

Graduada em Design Visual pela UFRGS. Coursou um ano da graduação (2012–2013) pelo programa Ciência sem Fronteiras na University of the Arts London. Atualmente é designer gráfica do Roka Estúdio, onde desenvolve projetos de design editorial e de identidade visual.

LAURA VERRASTRO

lauraver@ufrgs.br

Bióloga pela Universidad de La República Oriental Del Uruguay, Mestra em Ecologia pela UFRGS, Doutora em Ecologia e Recursos Naturais pela UFSC. Professora na Zoologia da UFRGS, atua na graduação e pós-graduação, em nível de Mestrado e Doutorado. Com linha de pesquisa em Herpetologia com ênfase em História Natural, Biologia e Ecologia, principalmente de lagartos. Coordenadora do Curso de Especialização em Inventariamento e Monitoramento de Fauna.

LEANDRO BITTENCOURT DE OLIVEIRA

falconeoliveira@hotmail.com

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciências do Solo, Doutor em Zootecnia, Pesquisa em Química, fertilidade e adubação de solos sob pastagens naturais. Pesquisa em crescimento e adaptação de espécies nativas de plantas, produção animal e dinâmica de pastagens e relações solo, planta e animal.

LEONARDO JOÃO CRESTANI

leonardojcrestani@ibest.com.br

Biólogo pela Universidade de Passo Fundo (UPF) atua em Consultoria e Licenciamento Ambiental, com ênfase em Mastozoologia e Ornitologia.

LETÍCIA DADALT

ldadalt@gmail.com

Bióloga, Mestra em Ecologia pela UFRGS, Doutoranda em

Ecologia na UFRGS. Atua principalmente nas áreas de Ecologia Vegetal, Biogeografia e Macroecologia.

LUCIANA REGINA PODGAISKI

podgaiski@gmail.com

Bióloga pela UNISINOS. Mestra e Doutora em Ecologia pela UFRGS. Bolsista Pós Doc. Desenvolve pesquisas sobre os efeitos do uso da terra em invertebrados terrestres e processos ecossistêmicos nos Campos Sulinos.

LUIZ CARLOS TAU GOLIN

golin@upf.br

Jornalista e historiador, Doutor em História pela PUCRS, com Pós Doc pela Universidade de Lisboa. Professor-pesquisador da UPF (Graduação e Pós-Graduação em História). Desenvolve pesquisas sobre a formação da América meridional, com diversas publicações sobre os conflitos geopolíticos e as Missões.

LUIZA CHOMENKO

luiza-chomenko@fzb.rs.gov.br

Bióloga e Mestra em Ecologia pela UFRGS, com Especialização e Doutorado em Biogeografia na Universitat der Saarland na Alemanha. Pesquisadora do MCN-FZB/RS, atua em Ecologia associada a projetos em nível Regional, Nacional e Internacional, nos temas: Avaliação e gestão ambiental, análise de impactos ambientais, planejamento ambiental, divulgação e EA, Biodiversidade e desenvolvimento sustentável e Biossegurança.

MARCELO MACHADO MADEIRA

marcelo.madeira@ibama.gov.br

Ecólogo pela UNESP/Rio Claro, Mestre em Ecologia pela UFRGS. Analista ambiental do IBAMA no Rio Grande do Sul com atuação no tema das Políticas Públicas voltadas à conservação e uso sustentável dos campos nativos, em especial do bioma Pampa.

MÁRCIO BORGES MARTINS

borges-martins@ufrgs.br

Biólogo pela UFRGS e Doutor em Zoologia pela PUCRS. Professor de Zoologia nos cursos de Graduação em Ciências Biológicas

e Pós-graduado em Biologia Animal da UFRGS. Desenvolve atividades de pesquisa e extensão com ênfase na Conservação e Descrição da diversidade de anfíbios e répteis do Sul do Brasil.

MARIANA DE SOUZA VIEIRA

marianasvbio@gmail.com

Bióloga pela PUCRS, Mestra e Doutoranda em Botânica pela UFRGS. Interessada em: restauração, conservação, vegetação campestre.

MARTA REGINA BARROTTO DO CARMO

mrcarmo.botanica@hotmail.com

Bióloga pela UEL, Mestre e Doutora em Biologia Vegetal pela UNESP-Rio Claro. Professora Adjunta do Departamento de Biologia Geral da UEPG. Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Ecologia Vegetal, atuando principalmente em: Florística, Fitossociologia, Regeneração e Conservação.

MILTON DE SOUZA MENDONÇA JUNIOR

milton.mendonca@ufrgs.br

Biólogo e Mestre em Biologia Animal pela UFRGS, Doutor em Ciências pelo Imperial College de Londres, Reino Unido. Professor associado no Departamento de Ecologia da UFRGS.

MURILO ZANINI DAVID

zanini.murilo@gmail.com

Graduando em Ciências Biológicas pela UFRGS. Bolsista do Laboratório de Ecologia de Interações na Ecologia da UFRGS.

PAULA ANGÉLICA RORATTO

p.angelica21@gmail.com

Bióloga e Mestra em Biodiversidade Animal pela UFSM, Doutora em Genética e Biologia Molecular pela UFRGS. Professora temporária de Genética na FURB. Interessada em Biologia Molecular, Filogeografia e Genética de Populações.

RAFAEL ENGELMAN MACHADO

machado.rem@gmail.com

Biólogo pela PUCRS, Mestre e Doutor pela Ecologia da UFRGS,

bolsista Pós Doc Atua nas áreas de: Ecologia aplicada com ênfase em Ecologia de espécies invasoras e restauração de ambientes degradados.

RAFAEL TREVISAN

rftrevisan@yahoo.com.br

Graduado em Ciências Biológicas pela UFSM, Mestre e Doutor em Botânica pela UFRGS. Professor Adjunto da UFSC, atuando principalmente em taxonomia de Cyperaceae e Biodiversidade da Vegetação dos Campos do Brasil Subtropical.

RAÍSSA DE DEUS GENRO

raissad@terra.com.br

Jornalista pela PUCRS e radialista com atuação em jornalismo ambiental com interesse por temas socioambientais, políticos e culturais.

RAQUEL CASTEDO

raquel@rokaestudio.com.br

Graduada em Comunicação Social – Publicidade e Propaganda. Mestra e doutoranda em Comunicação e Informação pela UFRGS. Atua como professora de Design e Produção Gráfica na PUCRS. Diretora de Design do Roka Estúdio, empresa especializada em publicações e identidades visuais, com diversos prêmios nacionais.

RONAI PIRES DA ROCHA

ronai@ufsm.br

Licenciado em Filosofia, Doutor em Filosofia pela UFRGS. Professor Adjunto no Departamento de Filosofia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) nas áreas de Filosofia da Linguagem e Epistemologia. Dedicar-se também à fotografia de natureza.

RONEI BALDISSERA

roneibaldissera@yahoo.com.br

Biólogo pela UNISINOS, Mestre e Doutor em Ecologia pela UFRGS. Professor titular na Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ). Atua no estudo de padrões e processos que estruturam as comunidades biológicas em nível local e regional.

ROSEMERI SEGECIN MORO

moro.uepg@gmail.com

Pós Doc em Conservação da Natureza pela UFPR. Professora-pesquisadora senior do PPG em Geografia da UEPG. Atua na área de Ecologia de Paisagem, com foco na dinâmica da vegetação entre mosaicos de campo e floresta na Floresta com Araucária.

SAMANTA IOP

samantaiop@yahoo.com.br

Bióloga pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Mestra e Doutora em Biodiversidade Animal pela UFSM. Integrante do Laboratório de Herpetologia da UFSM.

SANDRA CRISTINA MÜLLER

sandra.muller@ufrgs.br

Bióloga, Mestra em Botânica e Doutora em Ecologia pela UFRGS. Professora do Departamento de Ecologia da UFRGS. Trabalha com Ecologia de Florestas e Campos, com enfoque em composição, diversidade e funcionalidade das espécies e suas relações com o ambiente e distúrbios. Também desenvolve pesquisas com Restauração Ecológica de áreas degradadas.

SANDRA MARIA HARTZ

sandra.hartz@ufrgs.br

Bióloga, Mestra pela UFRGS, Doutora em Ecologia pela UFSC. Professora e coordenadora do PPG em Ecologia da UFRGS, atua em projetos de Ecologia de comunidades nos biomas Pampa e Mata Atlântica, tanto em ecossistemas terrestres quanto aquáticos.

SANTIAGO (NELTAIR REBBES ABREU)

rebbes@terra.com.br

Profissional do cartum, ilustração e história em quadrinhos. Começou na Folha da Tarde de Porto Alegre, onde vive. Atuou no Pasquim, Coojornal, Correio do Povo, Jornal do Comércio de Porto Alegre, O Estado de S. Paulo, revista Bundas, O Pasquim 21, Le Monde Diplomatique Brasil. Tem mais de 15 livros de humor gráfico publicados, sendo premiado no Brasil e exterior.

SÉRGIO AUGUSTO DE LORETO BORDIGNON

salb@unilasalle.edu.br

Biólogo pela UFSM, Mestre em Botânica e Doutor em Ciências Farmacêuticas pela UFRGS. Professor no UNILASALLE, na Graduação em Biologia e no Pós-Graduação de Avaliação de Impactos Ambientais. Pesquisa a Flora do RS, com ênfase nas Lamiaceae e Hypericaceae. Colaborador em pesquisas com Fitoquímicos, Florísticos, Interações ecológicas e Palinologia do Quaternário.

SONIA ZANINI CECHIN

soniacechin@gmail.com

Bióloga pela UFSM, Doutora em Zoologia pela PUCRS. Professora da UFSM e do PPG em Biodiversidade Animal da UFSM. Atua nos temas: Biologia, Comunidades, Serpentes, Lagartos, Anuros e Girinos. Diretora do Centro de Ciências Naturais e Exatas da UFSM.

SUIANE SANTOS OLEQUES

suiane.bio@gmail.com

Bióloga pela UFPampa, Mestranda pelo PPG de Botânica da UFRGS. Atualmente desenvolve pesquisa sobre Redes de Interação planta-polinizador em comunidade campestre, também atua em pesquisas sobre interações inseto-planta e biologia reprodutiva de plantas.

TATIANE NOVISKI FORNEL

tnoviski@gmail.com

Bióloga, Mestra em Genética e Biologia Molecular pela UFRGS. Professora na Escola Estadual de Ensino Médio Rondônia e na Escola Básica da URI-Erechim.

TIAGO GOMES DOS SANTOS

frogomes@gmail.com

Biólogo pela UFSM, Mestre em Biologia Animal, Doutor e Pós Doc em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Professor da UniPampa de São Gabriel, onde coordena o curso de Ciências Biológicas e é professor no PPG em Biodiversidade Animal da UFSM.

TIAGO SHIZEN PACHECO TOMA

tiagoshizen@gmail.com

Biólogo pela UFV e Mestre em Ecologia pela UFRGS, Doutorando na Ecologia da UFRGS. Tem interesse em estudos sobre interações inseto-planta e sua aplicabilidade na avaliação e monitoramento de ecossistemas em processo de restauração ecológica.

THAIANE WEINERT DA SILVA

thaianews@gmail.com

Bióloga pela UCS, Mestra em Zoologia pela PUCRS, Doutoranda do PPG em Zoologia da PUCRS. Área de interesse voltada à Conservação de aves campestres e influência do uso e manejo do solo sobre as mesmas.

THILANKA PERERA

thilankaperera@live.com

Fotógrafo e cinegrafista especializado em Natureza e Vida Selvagem do Sri Lanka. Colaborador em diversos projetos Conservacionistas Mundiais.

VINICIUS BASTAZINI

bastazini.vinicius@gmail.com

Biólogo pela UCPel, Mestre e Doutorando em Ecologia pela Ecologia da UFRGS. Tem experiência em Ecologia, Biogeografia, Biologia da Conservação e Redes Complexas, e interesse principal na compreensão de como processos Ecológicos e Evolutivos determinam os padrões de diversidade e interações biológicas.

VINÍCIUS MATHEUS CALDART

viniciuscaldart@yahoo.com.br

Biólogo pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Mestre e Doutor em Biodiversidade Animal pela UFSM. Atualmente integra o Laboratório de Herpetologia da UFSM.

WILLIAM DRÖSE

william_drose@hotmail.com

Biólogo pela UFPEL, Mestre em Biologia Animal pela UFRGS, Doutorando em Biologia Animal pela UFRGS. Desenvolve pesquisas na área de Ecologia de Comunidades de Formigas.



Pega-pega
(*Desmodium incanum*)
📷 Sérgio Bordignon



Urutau mãe-da-lua
(*Nyctibius griseus*)
📷 Ronai Rocha



Este livro foi composto com as famílias tipográficas Meta Serif e Corbel por Roka Estúdio, e conta com vinhetas do ilustrador Santiago. Foi impresso em papel couchê 150g/m² pela Gráfica da UFRGS, em maio de 2015, Porto Alegre, RS.





REALIZAÇÃO



APOIO

