

REVISTA

A CIÊNCIA

COMO ELA É



Expediente



Comissão Editorial

Bibiana Leizer Walcher - acadêmica de Medicina

Cíntia da Silva Varzim - Bióloga e doutoranda em Microbiologia Agrícola e do Ambiente

José Cláudio Fonseca Moreira - Biólogo, Doutor em Ciências, professor do Departamento de Bioquímica UFRGS

Júlia Vergo Pacheco – Bacharela em Biblioteconomia, bibliotecária da Biblioteca do ICBS

Luciana Dalla Rosa - Médica Veterinária, Doutora em Medicina Veterinária Preventiva, professora do Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia UFRGS

Mariana de Vasconcellos Dullius – Engenheira Agrônoma, Tecnóloga em Viticultura e Enologia e doutoranda em Ciências Biológicas - Bioquímica

Ramón Bertoldi de Souza – acadêmico de Ciências Biológicas (Bacharelado)

Rodrigo Kucharski Gonçalves – Licenciado em Ciências Biológicas

Periodicidade

Semestral

ISSN

2965-0534

Contatos

Email: acienciacomoelae32@gmail.com

Instagram: www.instagram.com/acienciacomoelae

Política de Acesso Aberto

A revista “A Ciência como ela é” é de acesso aberto com licença do tipo CC-BY. Isso significa que é permitido: ler, acessar, baixar, distribuir, remixar, adaptar e criar conteúdos a partir das publicações contanto que seja atribuída à revista o crédito da publicação original.

As publicações da revista podem ser depositadas ou armazenadas em repositórios institucionais, websites particulares dos autores ou de instituições a eles vinculados, redes sociais ou acadêmicas, e servidores de armazenamento (como Google Drive, One Drive, Dropbox, etc.).

Instituto de Ciências Básicas da Saúde

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Rua Ramiro Barcelos, 2600, Anexo, Laboratório 32 – Santa Cecília, Porto Alegre – RS 90035-003.

Quem somos nós?



Somos o que somamos. E somos gratos pelos que dividem conosco o tempo para que possamos somar mais juntos. Na edição 06/2024, contamos com a inestimável contribuição do Eduardo e da Marina na nossa equipe. O Eduardo, por motivos profissionais - e ficamos orgulhosos e felizes por ele! - precisou se desligar do corpo editorial, mas, ainda assim, estimulou suas alunas a contribuírem com uma valiosa e significativa experiência de sua sala de aula para compartilhar conosco no “Vamos testar?” desta edição. A Marina teve seus motivos para partir. Não cabe a nenhum de nós julgá-los. Sua passagem foi breve, mas seu legado não será esquecido. Que ela possa seguir seu caminho de luz e de paz.



A Bibiana e a Cíntia chegaram para somar à equipe! Sejam muito bem-vindas, gurias! Como de praxe, deixamos o registro para vocês sobre o que nos motiva a realizar o que fazemos: divulgar ciência!

Bibiana Leizer Walcher Acadêmica de Medicina



“Entrei neste projeto de divulgação científica com a ideia de que o conhecimento acadêmico precisa estar para além dos muros da universidade. Vejo a divulgação não como uma simples tradução, mas como uma conexão entre a pesquisa científica e a vida real das pessoas, poder transformar artigos complexos em conversas do cotidiano, mostrar como as descobertas científicas impactam desde o café da manhã até as grandes decisões políticas. Como nova integrante na revista, trago comigo o entusiasmo de quem ainda está descobrindo os caminhos da ciência, além de acreditar e carregar comigo a ideia de que conhecimento deve ser algo democrático, acessível e não elitizado. Fazer da ciência não um privilégio, mas um bem comum, é minha principal motivação”

Cíntia da Silva Varzim Bióloga, Doutoranda em Microbiologia Agrícola e do Ambiente

“Eu sou a Cíntia. Em ordem de importância, começo dizendo que sou mãe de uma linda mini versão minha, acuradamente melhorada. Também sou bióloga, faço doutorado e agora sou redatora nesta revista. Sempre gostei de escrever — de discursos para deputado a um site inteiro de palestrante, passando por *ghostwriting* para livro de Secretaria de Estado e, claro, artigos científicos! E teria mais... mas confesso que, no fundo, sempre sonhei em trabalhar em uma revista. Poderia até ser numa Runway, aquela do filme, sabem?! (Com café e muffin, por favor!) Estar em uma revista que tem como propósito divulgar ciência — e para todos os públicos — é um desafio incrível, envolto por um nobre objetivo. Quero contribuir com muito carinho para que, cada vez mais, a ciência esteja nas conversas do dia a dia!”



José Cláudio Fonseca Moreira

Biólogo, Doutor em Ciências, professor do Departamento de Bioquímica UFRGS.



“A divulgação científica é uma necessidade no Brasil. Na universidade é uma ferramenta de formação dos alunos e aperfeiçoamento dos técnicos e professores, extramuros da universidade. É essencial para a informação do não acadêmico sobre o desenvolvimento da ciência de boa qualidade e principalmente, nas escolas, serve como instrumento de letramento científico e desenvolvimento da curiosidade, o que resultará em mais pesquisadores no futuro, trazendo um enorme desenvolvimento ao nosso país. Além disso, é fundamental fazermos esta conexão entre a universidade e a sociedade que a sustenta.”

Júlia Vergo Pacheco

Bacharela em Biblioteconomia, bibliotecária da Biblioteca do ICBS-UFRGS.

“A divulgação científica tem um papel importante de aproximar a ciência da sociedade. Ela mostra o quanto a ciência faz parte do dia a dia, que todos podem ser cientistas e que não é algo exclusivo a uma elite ou grupo minoritário. Em um contexto de hiperinformação, a divulgação científica tem o papel de promover o acesso ao conhecimento de qualidade com credibilidade científica, combatendo as notícias falsas (*fake news*). Como profissional da informação, faz parte da minha formação atuar no que se refere a normalização de documentos. Já como servidora pública, em uma universidade federal, é meu papel atuar em prol da sociedade.”



Luciana Dalla Rosa

Médica Veterinária, Doutora em Medicina Veterinária Preventiva, professora do Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia UFRGS.



“

O propósito da ciência vai além da simples geração de conhecimento: é essencial que esse conhecimento seja compartilhado. A divulgação científica desempenha um papel crucial nesse processo, facilitando a transferência do conhecimento científico para o público em geral e permitindo que as pessoas o incorporem em suas vidas diárias. Ao tornar a ciência mais acessível e compreensível, a divulgação científica encurta a distância entre a comunidade científica e o público leigo. Isso é fundamental para a construção de uma sociedade mais informada, capacitada e envolvida com a ciência, promovendo o pensamento crítico, a tomada de decisões informadas e contribuindo para uma melhor qualidade de vida e um futuro mais sustentável.

”

“

A divulgação científica para mim é o idioma que permite que a academia e a sociedade se comuniquem. Quando se faz uso de uma linguagem descomplicada, é quando de forma mais eficiente se logra partilhar o conhecimento, tornando-o verdadeiramente democrático. A linguagem precisa alcançar e tocar o público leitor. Pode-se falar sobre qualquer assunto a qualquer público, mas nunca da mesma maneira. A linguagem acadêmica tem como limites a academia, mas a ciência não é algo que deva reverberar apenas dentro das paredes das universidades e institutos de pesquisa. Ela tem que ganhar voz, em um idioma comum, e vez, nas ruas e no cotidiano das pessoas. Se cada achado da ciência fosse comunicado ao público de modo tão sábio que pudesse ser compreendido efetivamente pela menos escolarizada de todas as pessoas, teríamos aprendido finalmente a construir pontes de inclusão ao universo do saber científico. Pois, como bem descreveu o gênio Leonardo da Vinci, “a simplicidade é o último grau da sofisticação”. E cada um de nós, que nos comprometemos a comunicar ciência, já somos cientes de que, se não somos capazes de falar sobre algo de um jeito simples, é porque ainda não entendemos o que estamos nos propondo a explicar.

”

Mariana de Vasconcellos Dullius

Engenheira Agrônoma, Tecnóloga em Viticultura e Enologia e doutoranda em Ciências Biológicas - Bioquímica



Ramón Bertoldi de Souza

Acadêmico de Biologia (Bacharelado)



“Divulgação científica é sobre compartilhar conhecimento. Trata-se de tornar o saber científico, por vezes restrito e complexo, algo palatável, engajante, e atraente para o público geral. É a interface entre os cientistas e a sociedade, o meio pelo qual pesquisadores e professores podem se conectar com um público leigo e afastado da torre de marfim acadêmica, que frequentemente não compreende a função dessas pessoas e a contribuição delas para o nosso mundo. Entretanto, o objetivo não é só divulgar as grandes descobertas da Ciência e as empolgantes aplicações práticas no dia a dia que estão por vir. O objetivo é também espalhar a visão de mundo científica, baseada na curiosidade e no pensamento racional, difundir o pensamento crítico na população, e quem sabe despertar a curiosidade e a vontade de fazer ciência em alguns ouvintes interessados. Pelo menos, comigo foi assim.”

Rodrigo Kucharski Gonçalves

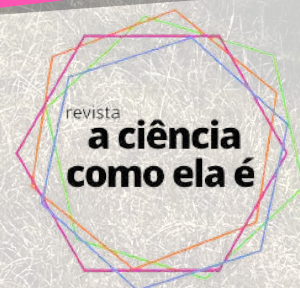
Licenciado em Ciências Biológicas



“Entrei na biologia achando que trabalharia com a biologia marinha, troquei para a biologia forense e com o passar dos anos entendi que gostava de conhecer as diversidades da ciência e contar aos outros minhas descobertas.

A ciência está na nossa comida, na nossa casa, no nosso trabalho e no nosso lazer. Meu motivo de participar da divulgação científica é poder unir perguntas e respostas de dois lugares que ainda estão distantes: a universidade e a sociedade. Você pode não querer estudar matemática, como um pesquisador faz, mas pode achar interessante a pesquisa dele. Tudo irá depender da linguagem usada.

Espero continuar aprendendo sobre ciência e comunicação, mas gostaria, ainda mais, de que fôssemos todos capazes de reviver as crianças cientistas e curiosas que já fomos um dia.”



Apresentação da Revista



Olá, pessoal, tudo bem com vocês? Como sempre, temos esta seção da revista para apresentar, especialmente aos nossos novos leitores - sejam sempre bem-vindos! - como estão dispostos os conteúdos da nossa revista, ou seja, para permitir que seja dada a vocês a oportunidade de que se compreenda como a revista está pensada e estruturada. A partir daí, fica fácil entender porque cada matéria ocupa determinado lugar e não outro.

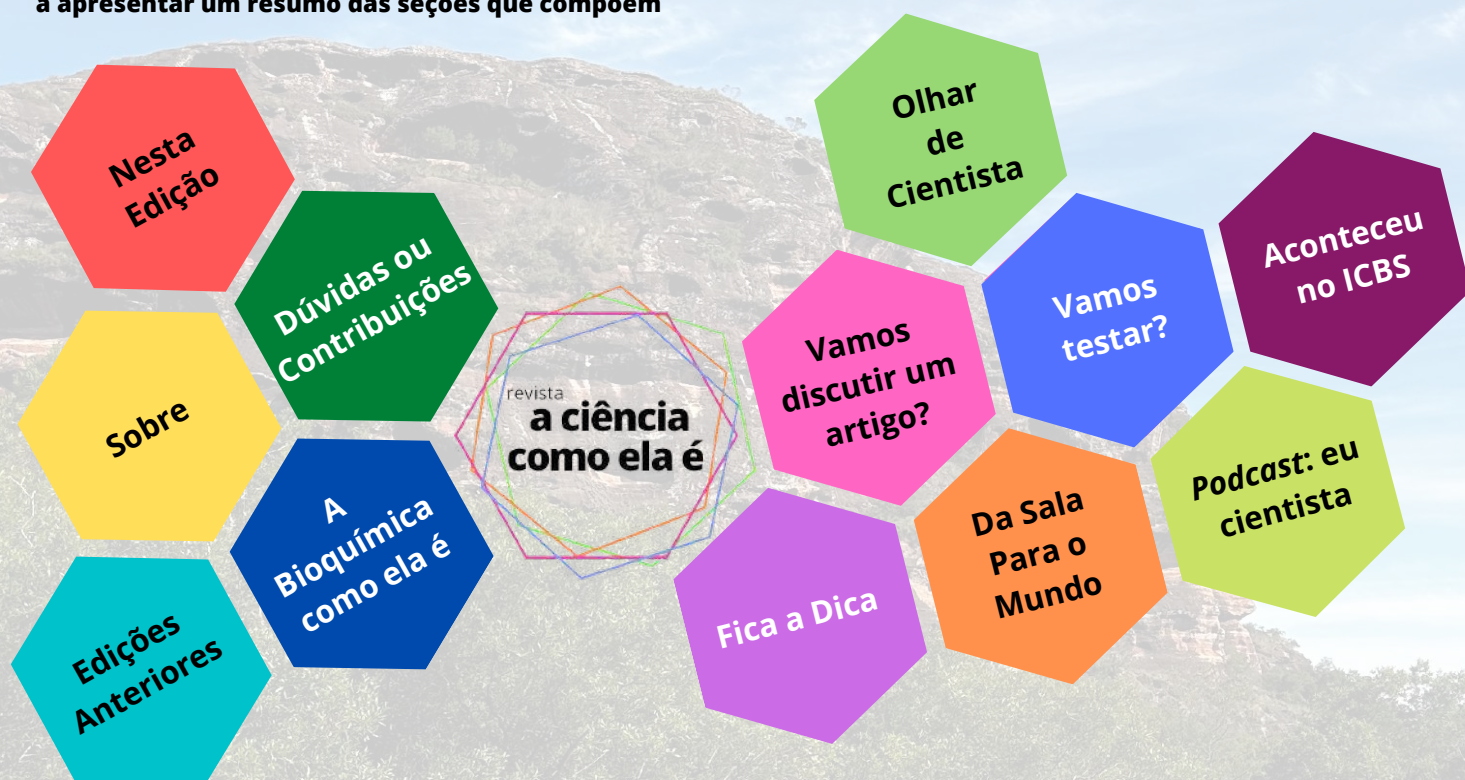


Dessa forma, é neste espaço que nos dedicamos a apresentar um resumo das seções que compõem

cada um dos volumes que publicamos, apresentando junto um título e um logotipo que identifica essas grandes divisões da revista.



Como sempre, estamos abertos a sugestões de publicações por parte de nossos colaboradores e de nossos leitores e seguidores de nossas redes sociais para a criação de conteúdo e de novas contribuições a nossa revista.



Sobre



Aqui, a gente apresenta as informações da revista, tais como a equipe editorial, a periodicidade com que publicamos os volumes, o e-mail pelo qual vocês conseguem entrar em contato conosco, o nosso número serial de publicação internacional (ISSN), as outras plataformas pelas quais vocês conseguem nos encontrar (Instagram, Facebook, Tik Tok), a nossa política de acesso aberto e o nosso vínculo editorial, ou seja, a quem é atribuída a responsabilidade por essa publicação, neste caso, ao Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Nesta Edição



Esse é o espaço para apresentarmos a vocês o que preparamos para cada volume. Apresentaremos aqui o editorial da edição, fazendo um recorrido acerca do conteúdo garimpado cuidadosamente e trabalhado dedicadamente ao longo dos seis meses prévios à toda publicação. Cada volume que vai ao ar aborda um tema central, ao qual matérias relacionadas e, quase sempre complementares, apresentadas nos mais diferentes formatos e, por isso mesmo, distribuídas nas mais diversas seções, enriquecem o assunto principal.

Dúvidas ou Contribuições



Toda colaboração é sempre bem-vinda! A intenção é receber contribuições intra e extramuros da universidade, pois o objetivo desta seção é o intercâmbio de informações científicas de qualidade entre professores, pesquisadores, alunos e sociedade como um todo! A gente preparou um formulário simples, o qual fica disponibilizado no site da revista, nesta seção, para, justamente ampliarmos os canais de comunicação que temos e fortalecermos as pontes entre o universo acadêmico e o cotidiano da sociedade.

Edições Anteriores



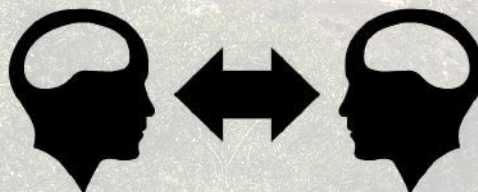
Querem conhecer todos os trabalhos que nós já publicamos? Nesta seção vocês encontrarão, organizados por volume e por ano, cada uma das nossas edições. Como a nossa periodicidade de publicação é semestral, há sempre dois exemplares publicados em cada ano, e os volumes assumem uma numeração em sequência desde a primeira publicação, que data do ano 2022.

A Bioquímica como ela é



Ah, pessoal! Essa é uma história que, com muita satisfação, usamos esse espaço para resumi-la a vocês. Nossa trajetória de divulgação científica começou da ideia inspiradora do professor José Cláudio Fonseca Moreira que, com a frase "eu recebo trabalhos muito lindos de meus alunos nas disciplinas que eu ministro; nem é justo eu guardar esse conteúdo numa gaveta: eles precisam ganhar o mundo!", resume bem qual fora o propósito da criação da revista "A Bioquímica como ela é" no ano de 2016. Com doze edições lançadas, nos seus seis anos de existência, o periódico cresceu, amadureceu, estruturou-se, conquistou o ISSN ao final de 2021 e, entrou em 2022 no processo de transição que o ampliou: se antes discutíamos bioquímica, agora vamos abranger outras áreas básicas da saúde, consolidando-nos como a primeira revista de divulgação científica do ICBS-UFRGS. Agora, somos "A Ciência como ela é".

Vamos discutir um artigo?



Nesta seção, a cada número, iremos escolher um artigo publicado em uma revista científica de bom índice de impacto (medida de qualidade das revistas científicas) e vamos pedir para pesquisadores de diferentes áreas ligadas ao assunto do artigo colocarem suas opiniões sobre o tema de maneira fácil e divertida. Esse material será apresentado na forma de um *podcast*, legal né? Vocês poderão acompanhar pessoas que estudam o assunto discutindo e apresentando suas ideias.

Vamos testar?



Aqui, apresentaremos sugestões de atividades criadas por nossa equipe ou por colaboradores para serem feitas em escolas, com a supervisão do professor, ou até mesmo em casa, pelos próprios alunos. O objetivo é estimular a curiosidade e o fazer ciência de forma agradável e organizada. São vídeos, quadrinhos, propostas de experimentos e principalmente os nossos kits educacionais. Esses kits são materiais criados para que um determinado assunto esteja ao alcance dos alunos. Pretendemos trazer informação de qualidade e referenciada, bem como ajudar o professor a desenvolver atividades de descobertas. Este espaço também pode servir aos professores das escolas, para que compartilhem suas criações e sugestões de atividades de divulgação e estímulo ao aprendizado de ciências.

Podcast: eu cientista



Nem só de texto vive nossa revista! Esta seção é dedicada a entrevistas e bate-papo com pessoas, gente-como-a-gente, que faz da ciência sua atividade profissional. Este espaço conecta a revista com outra mídia, o *podcast*. Essa junção dinâmica tem por objetivo desmistificar a figura do cientista, mostrar que fazer ciência é uma profissão que exige empenho e estudo, mas que está ao alcance de todos que tenham a vontade e a dedicação e, principalmente, aquele bichinho da curiosidade corroendo a alma.

Fica a Dica



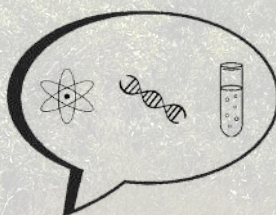
E que tal parece a vocês uma seção com dicas e sugestões de material acessório para compreender melhor ou buscar mais informações sobre os temas abordados na revista? Podem ser filmes, livros, seriados, entrevistas e diversos outros recursos que nos permitam saber um pouco mais ou que tratem com uma outra abordagem o tema central de cada edição da revista.

Olhar de Cientista



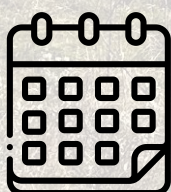
Ah! Queremos saber o que os muitos olhos que circulam por aí veem... É isso mesmo! Nesta seção, estaremos abertos à colaboração espontânea de todos os curiosos que, em alguma oportunidade que tenham tido de estarem com um equipamento na hora certa de capturar um registro único da natureza, tiveram sensibilidade para o fazer de forma a que tenham, verdadeiramente, registrado uma obra-prima do mundo e da vida. Ao longo de cada semestre, receberemos as contribuições e uma delas será escolhida pela nossa equipe editorial para integrar os fundos de todas as seções permanentes da edição seguinte a ser publicada. As regras para que a imagem atenda às necessidades da revista estão descritas na seção de apresentação contida na edição 04/2023 e, também, serão publicadas no site e nas mídias sociais da revista já com o calendário específico para cada semestre.

Da Sala para o Mundo

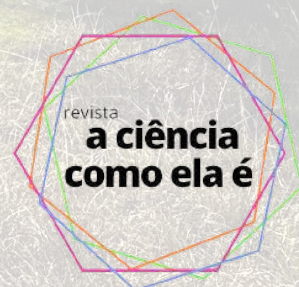


Nesta seção, são divulgadas as produções dos alunos dos mais variados cursos de graduação e de pós-graduação da UFRGS e de outras instituições também! O objetivo desta seção é estimular os alunos a lerem, compreenderem e explicarem ciência para alunos do ensino fundamental e médio, num processo de conexão em que ambos os lados lucram imensamente e beneficiam-se mutuamente. De um lado, estão os estudantes que precisam compreender realmente o assunto para poder falar e criar mídias de divulgação, quais sejam textos, infográficos, histórias em quadrinhos, vídeos e outros. Do outro lado, estão alunos de ensino básico e professores, que podem ser sensibilizados pela curiosidade e ganham acesso à informação clara e confiável que dispomos. Assim, estaremos cumprindo com nosso objetivo na tarefa de alfabetização científica de cidadãos desde o início de sua trajetória escolar.

Aconteceu no ICBS



Nesta nova seção da revista iremos a partir de agora apresentar os eventos que aconteceram no ICBS durante o semestre. O objetivo da seção será divulgar os eventos para que os leitores tenham conhecimento dos mesmos e criem o hábito de consultar a página do Instituto regularmente para que tomem conhecimento e se inscrevam e participem em eventos de interesse que venham a ocorrer.



Nesta Edição



Editorial	pág. 13
Vitivinicultura no bioma Pampa: potencialidades e dificuldades	pág. 16
O Pampa, a pecuária e os alimentos: uma análise científica da sustentabilidade	pág. 24
Felinos do Rio Grande do Sul: riquezas escondidas que pedem socorro	pág. 32
Sanidade parasitária de pequenos felinos silvestres no Rio Grande do Sul	pág. 35
Poluição química no bioma Pampa: impactos sobre a saúde humana e a biodiversidade	pág. 37
Impacto dos poluentes ambientais na gestação	pág. 43
Olhar de Cientista	pág. 46
Entrevista com os produtores do filme “Sobreviventes do Pampa”	pág. 50
Vamos discutir um filme?	pág. 55
Vamos testar?	pág. 56
Pamparinas: uma luz na educação	pág. 57
Como é o Pampa?	pág. 60
Da sala para o Mundo	pág. 63
Relato de experiência:	pág. 64
Visita técnica do Grupo de Estudo de Animais Silvestres da UFRGS ao Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos	pág. 64
Desenhos de aulas práticas de parasitologia	pág. 67
<i>Chysomya</i> sp.: mosca varejeira cabeluda	pág. 67

Prostigmata: Demodex

pág. **68**

Gênero *triatoma*: barbeiro

pág. **69**

***Amblyomma cajennense*: carrapato-estrela**

pág. **70**

Células receptoras sensoriais: exteroceptores

pág. **71**

O olho maravilhoso da natureza: célula sensorial fotorreceptora retiniana

pág. **79**

Sistema sensorial da audição

pág. **87**

Fica a Dica

pág. **89**

Aconteceu no ICBS

pág. **91**

Semana do cérebro: Raízes: a neurociência que floresce em terras brasileiras

pág. **92**

Saberes e sabores

pág. **93**

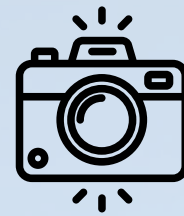
ICBS Portas Abertas 2025

pág. **94**

Ciência *versus* espiritualidade

pág. **96**

Foto da Capa



Créditos: Ramon Bertoldi de Souza

A Estação Ecológica do Taim foi criada em 21 de julho de 1986 por decreto federal. Recentemente, recebeu reconhecimento internacional como uma das áreas ambientais mais importantes do mundo, segundo a Convenção de Ramsar.

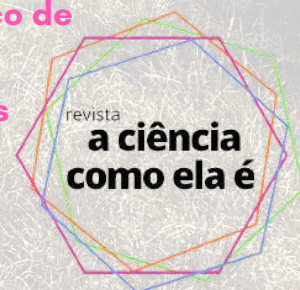
Com seus 10.939 hectares, abriga cerca de 30 espécies de mamíferos, 250 espécies de aves, além de répteis — como o jacaré-do-papo-amarelo — e uma rica diversidade de plantas, como corticeiras, quaresmeiras, gramíneas, juncos e aguapés. Localizado numa estreita faixa de terra entre o Oceano Atlântico e a Lagoa Mirim, nos municípios de Rio Grande e Santa Vitória do Palmar, o banhado do Taim é um exemplo dos ecossistemas alagadiços que compõem o bioma Pampa — paisagens exuberantes, mas muitas vezes esquecidas frente ao imaginário popular que privilegia as coxilhas.

Tirei esta foto durante uma viagem à Barra do Chuí, no extremo sul do estado. Como a estrada que leva ao Chuí — a BR-471 — atravessa a Estação Ecológica, é impossível não ser tocado pela imensidão das planícies alagadas que se estendem até perder de vista. A paisagem é viva: capivaras e aves estão por toda parte, cruzando as margens da rodovia como quem também está em viagem. Por conta disso, há um limite de velocidade de 60 km/h no trecho que que corta o banhado. Ainda assim, o número de animais atropelados preocupa — quase um por dia.

Com o avanço do plantio de soja e da urbanização no litoral do estado, especialmente na áreas do Pampa, a Estação Ecológica do Taim emerge como um importante enclave de biodiversidade e de conservação.

Registrar essa paisagem foi, para mim, uma forma de guardar o silêncio, a imensidão e a vida que habitam esse pedaço do Pampa — e, quem sabe, de lembrar que ainda há muito ali que merece ser visto e cuidado.

**Ramon Bertoldi
de Souza,
acadêmico de
Ciências
Biológicas
(UFRGS)**



Editorial



Por Ramon Bertoldi de Souza

Bem-vindos ao número 7 da revista A Ciência como ela é. Seguindo nossa tradição de rodízio na autoria dos editoriais, desta vez o trabalho ficou a meu encargo. E como o tema desta edição me é muito caro, fiquei bastante feliz com a oportunidade.

Nesta sétima edição, falaremos sobre o bioma Pampa (também chamado de Campos Sulinos). A palavra vem do quéchua e significa “plano” ou “planície”. No Brasil, ela dá nome ao único bioma do país que ocorre exclusivamente na metade sul do Rio Grande do Sul, ocupando 69% da área do estado e 2,3% da área nacional (IBGE, 2019). Apesar desse tamanho relativamente pequeno, o bioma Pampa abriga 5.358 espécies de animais e 7.145 espécies de plantas, algas e fungos. Em termos de biodiversidade, isso representa 9% da biodiversidade total do país (ANDRADE et al., 2023). Em suas planícies, serras, coxilhas, morros rupestres, florestas e restingas, o Pampa é lar de plantas como o butiazeiro, o angico, o cambará, a grábia e vários tipos de gramíneas, como o capim-forquilha, o capim-dos-pampas e o capim-caninha. Entre os animais, destacam-se o graxaim, o mãos-peladas, a onça-pintada, vários felinos de pequeno porte, o tuco-tuco e o cervo-do-pantanal.

Infelizmente, as paisagens do Pampa estão sendo cada vez mais degradadas pela expansão de monoculturas, como a da soja e a de árvores exóticas. Para se ter uma ideia, a vegetação nativa perdeu 2,9 milhões de hectares de sua área entre 1985 e 2020 (MAPBIOMAS, 2022). E, segundo Ribeiro et al. (2021), apenas 3,2% da área do bioma está protegida por unidades de conservação. Foi diante desses crescentes desafios para a preservação do bioma que resolvemos colocá-lo como tema central da revista neste semestre. Esperamos que gostem!

Abrimos esta edição abordando a relação econômica das populações humanas com o bioma Pampa, destacando duas atividades alternativas de subsistência que resistem frente à crescente dominância da monocultura de soja. A matéria “Vitivinicultura no bioma Pampa: potencialidades e dificuldades”, assinada pelo prof. Dr. Norton Victor Sampaio, pela profa. Dra. Renata Gimenez Sampaio Zocche e pela aluna de Enologia Ana Alice Balsamo Xavier — todos da UNIPAMPA — é um ensaio completo sobre a emergente produção de vinho na região da Campanha do Rio Grande do Sul.

Os autores discorrem sobre os fatores climáticos, edáficos e biológicos que afetam a produção pampeana de vinho. Apesar de esses fatores contribuírem às vezes de forma positiva e outras vezes de maneira negativa, quando os desafios são superados, o resultado frequentemente é uma safra de vinhos complexos e únicos, prometendo um futuro promissor para a vitivinicultura gaúcha.

A segunda atividade econômica que trazemos é uma velha conhecida na história do bioma há quase quatro séculos: a pecuária. Angela Escosteguy, do Instituto de Bem-Estar Animal, e a médica veterinária Dra. Silvia Resende lançam um olhar científico sobre a sustentabilidade da mais antiga atividade agropecuária do Pampa, examinando o impacto ambiental, o bem-estar animal e a qualidade nutricional dos alimentos produzidos. Em “O Pampa, a Pecuária e os Alimentos: uma análise científica da sustentabilidade”, preconceitos contra essa atividade tradicional são desfeitos, e sua importância é mais do que nunca colocada em destaque.



Fonte: canva.edu



Fonte: canva.edu

— No campo da biodiversidade, buscamos a equipe do projeto Felinos no Pampa para falar sobre o estado de conservação desse grupo de mamíferos tão carismático. Marina Favarini, Felipe Peters e Flávia P. Tirelli escrevem sobre a riqueza e a vulnerabilidade dos diversos felinos que habitam o RS, em “Felinos do Rio Grande do Sul: riquezas escondidas que pedem socorro”.

— Seguindo na linha dos felinos, Laura Berger, Vinícius Baggio-Souza e João Fábio Soares abordam especificamente a saúde parasitária desses animais. Em “Sanidade parasitária de pequenos felinos silvestres no Rio Grande do Sul”, os autores ressaltam a importância dessa área de pesquisa, tanto como proxy no monitoramento de ecossistemas quanto na manutenção da saúde dos felinos no estado.

— No que se refere às ameaças ao Pampa, Marina Ziliotto, José Artur Bogo Chies e Joel Henrique Ellwanger, do PPGBM da UFRGS, abordam o impacto da poluição química. A mineração com metais tóxicos e as monoculturas com pesticidas sintéticos estão entre os principais fatores de poluição no bioma e não dão sinais de recuo. Como alternativa, os autores propõem uma virada sustentável no desenvolvimento econômico do estado. Confira tudo em: “Poluição química no bioma Pampa: impactos sobre a saúde humana e a biodiversidade”.

— Se vimos de onde vem a poluição no Pampa, vejamos agora seus impactos sobre um grupo muito importante da sociedade: as gestantes. Simone Edomenia Figueiredo Vargas e a profa. Dra. Cristiane Matté, ambas da UFRGS, assinam “Impacto dos poluentes ambientais na gestação”. Dada a sensibilidade do ambiente intrauterino, são diversas as complicações que podem surgir da exposição à poluição. Em seu texto, as autoras exploram as minúcias bioquímicas e endocrinológicas desse contato.

— Como sabemos, os caminhos para frear a degradação constante do Pampa passam necessariamente pela conservação — e sem dúvida a conservação começa com a educação da sociedade. Em “Pamparinas: uma luz na Educação”, Giovanna de Lima Becker, Luiza Names Trombetta e Vitória Scalcon Bueno contam como desenvolveram e aplicaram um material pedagógico que busca conscientizar alunos da Educação Básica sobre a importância da preservação do bioma.

— Em “Olhar de Cientista”, convidamos novamente nossos leitores a admirarem as fotos que selecionamos para esta edição. Naturalmente, há muitos cliques do Pampa — mas não só. Para os amantes de histologia, há também belas imagens de tecidos biológicos.

Por uma feliz coincidência, após termos escolhido o bioma Pampa como tema desta edição, passou a ser exibido em Porto Alegre o documentário *Sobreviventes do Pampa* (2023). O filme aborda o bioma a partir da perspectiva das comunidades tradicionais que vivem ali há séculos — agricultores familiares, indígenas, assentados e quilombolas —, e busca soluções para os problemas que o Pampa enfrenta. Como não poderíamos ficar de fora, resolvemos entrevistar o diretor e roteirista Rogério Rodrigues e a roteirista Rose França.

A entrevista foi tão boa que decidimos chamar novamente Rogério Rodrigues — agora acompanhado da diretora de fotografia Lívia Pasqual — para uma conversa in loco, na biblioteca do ICBS, sobre o filme. Em “Vamos discutir um filme?”, adaptamos nosso clássico podcast de discussão de artigos para um debate cinematográfico.

Juntando novamente Pampa e Educação, nossa editora Cíntia da Silva Varzim desenvolveu uma atividade prática para testar o conhecimento dos visitantes do evento UFRGS Portas Abertas 2025. Conduzindo-os até uma sala, ela pediu que desenhassem com papel e lápis de cor o que imaginavam ser o Pampa. Ao final, os participantes foram convidados a confrontar seus desenhos com fotos reais do bioma. O resultado você confere na seção “Vamos Testar?”.

Nosso carro-chefe, “Da Sala para o Mundo”, está mais diverso do que nunca. Desta vez, as contribuições dos alunos vieram da disciplina de Parasitologia Veterinária, ministrada pela profa. Dra. Luciana Dalla Rosa, e da turma de Fisiologia do curso de Biologia EAD. Além disso, também trazemos um relato especial de uma saída técnica ao Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, realizada pelo Grupo de Estudo de Animais Silvestres (GEAS), sob coordenação da profa. Dra. Luciana Queiroga, do curso de Medicina Veterinária da UFRGS. Imperdível!

No “Fica a Dica”, nosso espaço de curadoria, o prof. Dr. José Cláudio recomenda dois livros muito completos sobre o Pampa, abordando aspectos científicos, históricos e culturais do bioma. Não menos importante, ele também indica um livro para o público infantojuvenil e o já citado filme *Sobreviventes do Pampa* (2023).

Por fim, encerramos com a seção “Aconteceu no ICBS”. Neste primeiro semestre de 2025, destacamos quatro eventos realizados em nosso Instituto de Ciências Básicas da Saúde: a Semana do Cérebro, cujo objetivo foi criar pontes entre a academia e a sociedade por meio de palestras sobre neurociências; o evento Saberes e Sabores — uma

iniciativa conjunta do ICBS, do Instituto de Artes e do Centro Acadêmico dos alunos de Biomedicina — que buscou fundir ciência e arte numa só celebração; mais uma edição do Portas Abertas da UFRGS, desta vez com mais de 2.000 visitantes e 30 atrações e; ainda um bate-papo sobre Ciência e Espiritualidade, que aconteceu em torno do que a neurociência consegue ou não responder.

Desejamos a todos uma excelente leitura e que apreciem esta edição tanto quanto nós apreciamos fazê-la.

Porto Alegre, 07 de julho de 2025

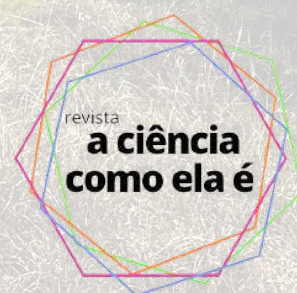
REFERÊNCIAS

ANDRADE, Bianca O. et al. 12,500+ and counting: biodiversity of the Brazilian Pampa. *Frontiers of Biogeography*, v. 15, n. 2, 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil:** compatível com a escala 1:250.000. Rio de Janeiro: Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2019. 168 p. (Relatórios metodológicos, v. 45).

MAPBIOMAS. Projeto MapBiomass Brasil – Coleção 6.0: sistema de validação e refinamento de alertas de desmatamento com imagens de alta resolução. Disponível em: <https://mapbiomas.org/en>. Acesso em: 19 abr. 2022.

RIBEIRO, Soraya et al. Protected Areas of the Pampa biome presented land use incompatible with conservation purposes. *Journal of Land Use Science*, v. 16, n. 3, p. 260-272, 2021.



VITIVINICULTURA NO BIOMA PAMPA: POTENCIALIDADES E DIFICULDADES

Dr. Norton Victor Sampaio, Engenheiro Agrônomo, Docente da UNIPAMPA,
Renata Gimenez Sampaio Zocche, Engenheira Agrônoma, Docente da UNIPAMPA,
 e **Ana Alice Balsamo Xavier**, Aluna Curso de Enologia da UNIPAMPA.

1. INTRODUÇÃO

A viticultura no Bioma Pampa vem ganhando destaque nas últimas décadas como uma das regiões mais promissoras do Brasil para a produção de vinhos de alta qualidade. Localizada no extremo sul do Rio Grande do Sul, fazendo fronteira com o Uruguai e a Argentina, a Região da Campanha apresenta características culturais, climáticas e geográficas únicas, específicas do Bioma Pampa. Apresenta ampla diversidade de tipos de solos, profundos e com ótima drenagem, grande amplitude térmica, distribuição adequada de chuvas durante os estádios fenológicos da videira e uma latitude favorável, que contribui para a ocorrência de clima temperado — fatores ideais para o cultivo de uvas viníferas.

Este novo e promissor polo vitivinícola vem se consolidando em tecnologia, pesquisa e qualificação profissional, atraindo conceituadas vinícolas em âmbito nacional e internacional. Como consequência destas peculiaridades, a viticultura da Região da Campanha (Bioma Pampa), desde maio de 2020, já é detentora e reconhecida nacionalmente com a Indicação de Procedência (IP) pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), contribuindo significativamente para o crescimento da vitivinicultura brasileira, fomentando a biodiversidade e a geração de trabalho e renda para o setor produtivo, desde grandes investidores até produtores familiares.

Entretanto, as indiscutíveis potencialidades comparativas do Bioma Pampa na cadeia produtiva da vitivinicultura estão fortemente impactadas por fatores que vão além das técnicas agrícolas, e que configuram variáveis de difícil controle por parte dos produtores, como as fortes mudanças climáticas locais e globais, comercialização a valores justos e adequados, pragas e doenças, deriva de agrotóxicos, fundamentalmente herbicidas hormonais utilizados pela monocultura da soja, políticas públicas de crédito e seguro agrícola, além de diversos aspectos socioeconômicos e regulatórios. Assim, no contexto atual, compreender esses fatores é essencial para adaptar práticas vitícolas, garantir a sustentabilidade da produção e manter a competitividade em um cenário cada vez mais complexo.



2. FATORES CLIMÁTICOS

Os fatores climáticos exercem influência direta sobre o comportamento fenológico, fisiológico e produtivo das videiras, afetando desde a brotação até a maturação das uvas. No Bioma Pampa, localizado no extremo sul do Brasil, as condições climáticas incluem verões quentes e invernos frios com ocorrência frequente de geadas, além de ampla amplitude térmica, chuvas bem distribuídas ao longo do ano e alta irradiação solar — características que configuram um ambiente singular para a produção vitivinícola.

2.1 Temperatura

A temperatura influencia todas as etapas do ciclo vegetativo da videira, desde a brotação até a maturação dos frutos. Regiões mais frias, como o Bioma Pampa, tendem a produzir uvas com maior acidez, enquanto regiões mais quentes promovem maior acúmulo de açúcares. A grande amplitude térmica diurna da região contribui para um bom equilíbrio entre açúcares e ácidos, favorecendo a elaboração de vinhos com perfil sensorial equilibrado.

2.1.1 Frio no Inverno

As variedades de uvas viníferas cultivadas na região requerem, em média, 300 horas de frio (temperaturas iguais ou inferiores a 7,2 °C) durante o inverno, condição necessária para a adequada dormência hiberna e o acúmulo de reservas nas gemas produtivas. Dados de estações meteorológicas da região indicam que esse requisito é superado todos os anos, com média superior a 400 horas, o que favorece uma brotação uniforme e vigorosa.

Essa condição climática representa uma importante vantagem competitiva frente a outras regiões do Brasil, onde frequentemente é necessário o uso de cianamida hidrogenada, um produto altamente tóxico, para induzir a brotação. Assim, o frio natural do Pampa contribui para práticas mais sustentáveis e seguras.

Contudo, extremos térmicos também representam desafios. Temperaturas muito elevadas durante o dia reduzem a eficiência fotossintética, enquanto noites frias no início do ciclo vegetativo podem causar queimaduras em brotações novas. Além disso, o frio intenso favorece a formação de granizo, que pode causar danos mecânicos às bagas e às estruturas vegetativas, tornando a planta vulnerável a doenças. Após a queda de granizo, recomenda-se a aplicação imediata de calda bordalesa para cicatrização dos ferimentos.

Outro risco associado ao frio são as geadas, que, quando tardias (entre final de setembro e outubro), podem atingir as brotações em fase inicial, prejudicando flores, cachos e folhas. Mesmo que ocorra a brotação de novas gemas, essas não formam cachos, comprometendo diretamente a produtividade da safra. Medidas preventivas incluem a escolha de variedades com brotação mais tardia, o uso de quebra-ventos, aplicação de coberturas térmicas com coberturas de plástico, o que é bastante oneroso, e um manejo adequado da poda para retardar o início do ciclo vegetativo.

2.2 Precipitação

A Campanha Gaúcha apresenta clima subtropical a temperado, com precipitação média anual entre 1.000 e 1.200 mm, distribuída de forma relativamente equilibrada ao longo do ano. Contudo, a variabilidade das chuvas entre os anos e a má distribuição das mesmas em momentos críticos do ciclo da videira (como a floração e a maturação) podem comprometer a sanidade e a produtividade dos vinhedos.

Períodos prolongados de chuvas, umidade favorecem o desenvolvimento do míldio (*Plasmopara viticola*), especialmente em ambientes com temperaturas amenas. Já o oídio (*Uncinula necator*) se

desenvolve em condições de estiagem, principalmente quando a umidade relativa do ar se mantém abaixo de 60% por mais de uma semana. Além disso, a ocorrência de chuvas mal distribuídas que vêm acontecendo no Bioma Pampa durante as últimas safras dificulta o manejo fitossanitário e a mecanização, prejudicando a qualidade enológica das uvas.

Neste Bioma, geralmente após a fecundação dos cachos, entre outubro e dezembro, há um período favorável de crescimento vegetativo e reprodutivo, sustentado por boa disponibilidade hídrica, garantindo um adequado desenvolvimento dos cachos e do dossel foliar, fatores essenciais para a formação de frutos com bom potencial qualitativo.

Durante o verão — especialmente nos meses de janeiro e fevereiro — é comum a ocorrência de déficit hídrico no Bioma Pampa. Essa condição é considerada benéfica, pois reduz a pressão de doenças e favorece a concentração de compostos fenólicos e açúcares nas bagas. Trata-se de um diferencial relevante em relação a outras regiões do Brasil, onde a maturação ocorre sob maior umidade relativa do ar, prejudicando o equilíbrio sanitário das uvas.

2.3 Ventos

A topografia plana ou suavemente ondulada do Bioma Pampa favorece a livre circulação de ventos, que influenciam variáveis como temperatura, umidade e taxa de evaporação. Ventos moderados são benéficos, pois reduzem a umidade no dossel e contribuem para o controle de doenças fúngicas.

Ventos fortes, por outro lado, causam danos físicos às plantas, prejudicam a polinização e o desenvolvimento dos cachos. O vento miniano, típico da região e de origem polar, ocorre após frentes frias e intensifica os efeitos negativos das baixas temperaturas.

Além disso, ventos frios como o miniano favorecem a ocorrência de antracnose, causada pelo fungo *Elsinoë ampelina*, uma das doenças iniciais da brotação e do lenho. Esses ventos provocam micro ferimentos nas gemas e brotações, facilitando a entrada dos esporos do patógeno. O uso de quebra-ventos naturais é uma estratégia eficaz para minimizar tais danos.

2.4 Irradiação Solar

A luz solar é essencial para o funcionamento da fotossíntese e, consequentemente, para o crescimento e desenvolvimento das videiras. No Bioma Pampa, especialmente na porção localizada na Região da Campanha, a média de insolação durante o período ativo (primavera e verão) varia entre 1.200 e 1.400 horas, valor considerado ideal para promover a maturação uniforme das uvas.

A exposição solar adequada influencia diretamente a coloração, o acúmulo de açúcares e a concentração de compostos aromáticos e fenólicos nas bagas. Por outro lado, a radiação solar excessiva pode provocar queimaduras nos cachos. O manejo do dossel, com podas e condução da vegetação através do raleio de folhas, deve ser ajustado para equilibrar a exposição à luz e evitar sombreamento excessivo ou estresse térmico.

O Bioma Pampa brasileiro apresenta algumas das maiores médias de horas de luz solar do país, com dias de verão, no período de maturação das uvas, que podem ultrapassar as 14 horas de insolação. Essa elevada radiação favorece a maturação precoce, o acúmulo de açúcares e a complexidade fenólica dos vinhos produzidos na região.

2.5 Acidentes Meteorológicos

Entre os acidentes meteorológicos que impactam negativamente a vitivinicultura no Bioma Pampa, destacam-se os danos por queimadura solar, granizo e ventanias intensas — todos relacionados a extremos térmicos e instabilidades atmosféricas frequentes na região.

A queimadura das bagas ocorre principalmente quando há aumento abrupto da temperatura do ar associado à alta incidência de radiação solar, frequentemente potencializada por ventos secos. Essa condição costuma se manifestar após períodos frios, quando os frutos ainda estão em fase de crescimento e apresentam alta sensibilidade à insolação intensa. O estresse térmico pode gerar lesões superficiais nas cascas das bagas, com escurecimento, enrijecimento e redução na qualidade fisiológica e enológica.

Outro fenômeno recorrente é o granizo, que se forma quando gotículas de água são impulsionadas para as camadas superiores da atmosfera por correntes ascendentes, onde se congelam. Ao precipitar com força, o granizo provoca danos mecânicos severos nas folhas, ramos e bagas, afetando diretamente a sanidade da planta e abrindo caminho para infecções secundárias causadas por fungos e bactérias.

Após esse tipo de evento, recomenda-se a aplicação imediata de calda bordalesa, uma suspensão à base de sulfato de cobre e cal virgem, com ação cicatrizante e antifúngica. Além da calda bordalesa, podem ser utilizados fungicidas comerciais mais modernos e específicos, formulados para o controle de patógenos que se instalam após danos mecânicos. Também é recomendada a aplicação de produtos à base de aminoácidos, que auxiliam na recuperação do dossel foliar e na reativação da fisiologia vegetal, promovendo o reequilíbrio metabólico e a retomada do crescimento vegetativo após o estresse.

Além disso, são relativamente comuns na primavera do Bioma Pampa ventanias muito fortes, resultantes de mudanças bruscas nas massas de ar típicas dessa estação. Essas rajadas podem provocar a derrubada de fileiras inteiras de videiras conduzidas em espaldeiras, sistema amplamente utilizado na região. Também causam danos significativos ao romper a integridade do dossel foliar, machucar cachos e folhas, e, em casos extremos, derrubar árvores utilizadas como quebra-ventos, que podem tombar diretamente sobre os vinhedos, intensificando os prejuízos físicos e sanitários.

A adoção de estratégias preventivas — como o uso de quebra-ventos bem estruturados, reforço das estacas de condução, planejamento da orientação do vinhedo e monitoramento climático — é fundamental para mitigar os efeitos desses eventos extremos e preservar a longevidade e produtividade do sistema vitícola regional.



3. SOLO

3.1 Qualidade do Solo

As características do solo no Bioma Pampa exercem papel fundamental no desempenho fisiológico das videiras e na qualidade dos vinhos obtidos. Elementos como textura, estrutura, profundidade, fertilidade natural, pH e drenagem impactam diretamente o vigor vegetativo, o desenvolvimento dos cachos e a expressão enológica das uvas cultivadas. A Campanha Gaúcha apresenta uma grande diversidade de solos, com predominância de solos derivados de rochas basálticas e areníticas. Os mais comuns são os solos Argissolos, Neossolos e Cambissolos, que, apesar de apresentarem fertilidade natural moderada, possuem boas condições de drenagem, profundidade média a alta, e aeração favorável ao sistema radicular da videira.

A textura desses solos varia entre média e arenosa, o que favorece a penetração das raízes e reduz o risco de compactação — condição desejável para a cultura da videira. Além disso, os baixos teores de matéria orgânica e nitrogênio limitam o vigor excessivo da planta, favorecendo maior concentração de açúcares e compostos fenólicos nas bagas.

3.2 Topografia

O relevo predominantemente plano a suavemente ondulado do Bioma Pampa que contrasta com as regiões de montanha tradicionais da vitivinicultura brasileira. Essa conformação favorece a mecanização das operações agrícolas e reduz o risco de erosão.

Ainda que a declividade seja discreta, sua influência sobre o escoamento superficial da água, exposição solar e circulação de ventos frios é significativa. Locais com leve inclinação voltada para o norte ou nordeste tendem a apresentar maior incidência de luz solar e melhor maturação dos frutos. Já áreas mal posicionadas podem concentrar umidade, aumentando a pressão de doenças.

3.3 pH

O pH do solo é um parâmetro essencial na viticultura, pois influencia diretamente a disponibilidade de nutrientes, a atividade microbiana e a toxicidade de certos elementos, como o alumínio. Na Campanha Gaúcha, os solos geralmente apresentam pH variando entre 5,5 e 6,0, o que demanda práticas corretivas para garantir um ambiente ideal ao cultivo da videira.

A calagem é uma prática amplamente adotada na região, realizada com base em análises químicas de solo. Seu objetivo principal é elevar o pH à faixa ideal de 6,0 a 6,5, especialmente importante para maximizar a absorção de nutrientes essenciais como potássio, cálcio, magnésio e fósforo. Além disso, a aplicação de calcário é fundamental para neutralizar o alumínio trocável, elemento tóxico para as raízes da videira em solos excessivamente ácidos.

O Bioma Pampa possui uma boa disponibilidade de jazidas de calcário dolomítico, ricas em cálcio e magnésio. Este último, inclusive, é um nutriente essencial na nutrição da videira, por participar da síntese de clorofila e do equilíbrio fisiológico da planta. A presença dessas jazidas próximas às áreas de produção vitícola torna o transporte do calcário mais eficiente e menos oneroso em comparação a outras regiões do Brasil, onde os custos com logística elevam significativamente o investimento na correção da acidez do solo.

4. FATORES BIOLÓGICOS

4.1 Pragas

Diversas pragas afetam a viticultura em diferentes regiões do mundo, comprometendo a fisiologia, produtividade e longevidade das videiras. No entanto, o Bioma Pampa, especialmente a Região da Campanha Gaúcha, apresenta uma importante vantagem comparativa: por se tratar de um polo vitivinícola recente, ainda não há registro significativo da presença de pragas devastadoras que acometem regiões mais antigas.

Até o momento, não há relatos técnicos da ocorrência de pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis*), filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*) ou nematoides prejudicando vinhedos da região. Isso confere ao Bioma Pampa um status sanitário diferenciado, reduzindo a necessidade de intervenções químicas intensivas e favorecendo práticas sustentáveis de cultivo.

Entre os organismos que exigem atenção no manejo local estão:

- Ácaros, que ocorrem em vinhedos mal equilibrados e podem colonizar folhas e cachos, causando manchas e perda de qualidade;
- Insetos oportunistas, como tripes ou cigarrinhas, que podem surgir em ambientes com desequilíbrio ecológico.

Apesar da baixa pressão de pragas específicas, a vigilância constante e o monitoramento fitossanitário preventivo são fundamentais, considerando o risco de introdução futura desses organismos, especialmente via mudas contaminadas ou trânsito de solo e equipamentos. A implementação de boas práticas agrícolas, uso de material propagativo certificado e controle biológico são estratégias recomendadas para manter o status sanitário privilegiado da região.

4.2 Doenças

As doenças que afetam a vitivinicultura no Bioma Pampa são, em sua maioria, causadas por fungos e estão diretamente associadas às condições climáticas da região. A presença de umidade elevada em determinados períodos e as variações térmicas durante o ciclo vegetativo da videira favorecem a incidência de patógenos importantes, exigindo estratégias de manejo preventivo e monitoramento constante.

As principais doenças observadas nos vinhedos da Campanha Gaúcha são:

- **Míldio** (*Plasmopara viticola*): favorecido por chuvas frequentes e temperaturas amenas, acomete folhas, brotações e cachos em desenvolvimento. Aparece com manchas amareladas ("manchas de óleo") na face superior das folhas e esporulação branca na face inferior. Pode causar desfolha precoce e comprometer a produtividade se não for controlado adequadamente.

- **Oídio** (*Uncinula necator*): mais comum em períodos de estiagem prolongada e baixa umidade relativa do ar (abaixo de 60%). Provoca o recobrimento branco das superfícies das folhas, brotos e bagas, afetando a fotossíntese, rachando as uvas e comprometendo sua qualidade enológica.

- **Antracnose** (*Elsinoë ampelina*): tende a ocorrer no início da brotação, especialmente em primaveras úmidas associadas a ventos frios, como o minuano. Afeta principalmente os brotos jovens, causando manchas escuras com bordas bem definidas, podendo resultar em morte de tecidos vegetais e redução do número de cachos.

- **Podridões**. Embora o Bioma Pampa apresente um período de maturação das uvas geralmente coincidente com o déficit hídrico, especialmente nos meses de janeiro e fevereiro, o que favorece a sanidade dos frutos, é importante considerar os efeitos das mudanças climáticas. Em anos atípicos, com aumento da umidade e chuvas intensas durante a fase de colheita, podem ocorrer podridões nas uvas maduras, exigindo atenção especial ao manejo fitossanitário.

Dentre essas doenças destacam-se:

- **Podridão cinzenta** (*Botrytis cinerea*): favorecida por umidade elevada e pouca ventilação, ataca principalmente as bagas maduras, formando uma camada de micélio cinza. Pode comprometer a colheita, afetar o rendimento e depreciar o aroma e o sabor do vinho.

- **Podridão amarga** (*Glomerella* spp.): também relacionada à umidade excessiva e presença de ferimentos nas bagas. Provoca apodrecimento rápido, com aspecto escurecido e odor desagradável, podendo se espalhar com rapidez em condições favoráveis.

O controle eficiente dessas doenças depende de:

- Monitoramento climático e fenológico das plantas;
- Escolha de áreas bem ventiladas e com boa exposição solar;
- Manejo do dossel para reduzir a umidade interna;
- Uso preventivo de fungicidas adequados, respeitando intervalos e estádios fenológicos;
- Práticas de limpeza da área, remoção de restos vegetais infectados e rotação de princípios ativos.

A antecipação dos tratamentos, aliada à adoção de práticas culturais corretas, é essencial para evitar perdas significativas e garantir a qualidade das uvas no Bioma Pampa, mesmo diante de cenários climáticos desafiadores.

4.3 Flora e Fauna Circundante

Diversas espécies de pássaros são atraídas pelas uvas em fase de maturação devido ao elevado teor de açúcar e aroma intenso. Além das perdas diretas por consumo dos frutos, os danos causados pelo bico facilitam a entrada de patógenos, como fungos causadores de podridões, comprometendo a qualidade enológica.

Nos últimos anos, o número de pombas tem aumentado expressivamente no Bioma Pampa, tornando-se uma das principais preocupações para os viticultores da região. Essa expansão populacional está relacionada à degradação progressiva do ambiente natural, causada sobretudo pela expansão da monocultura da soja, que eliminou habitats nativos e forçou o deslocamento dessas aves em busca de novas fontes de alimento e abrigo.

Com isso, as pombas passaram a reconhecer os vinhedos do Bioma Pampa como ambientes favoráveis à alimentação e reprodução, consumindo grande quantidade de bagas maduras e provocando danos significativos. O ataque ocorre nos períodos de colheita, comprometendo a produtividade e aumentando a pressão sanitária.

Manejo recomendado:

- Instalação de telas de proteção em todo o vinhedo, especialmente na fase de maturação das uvas;
- Uso de canhões de som, fitas refletoras e figuras predatórias;
- Monitoramento contínuo da fauna e implantação de estratégias específicas para proteção do vinhedo contra o acesso de pombas, em conformidade com a legislação ambiental vigente.

Insetos como formigas cortadeiras e abelhas também interferem negativamente:

- As formigas causam desfolhamento e podem favorecer infestações secundárias por pulgões, que transmitem viroses;
- As abelhas, embora não ataquem frutos íntegros, são atraídas por bagas danificadas, acelerando a fermentação precoce e a contaminação microbiológica.

Manejo recomendado:

- Controle de formigas com iscas seletivas, em formulações específicas;
- Monitoramento constante e eliminação de frutos danificados expostos.

A fauna terrestre também representa ameaça. Na Campanha Gaúcha, destacam-se:

- Ratos, que atacam frutos e a estrutura de condução, principalmente em áreas próximas a zonas urbanas;
- Lebres, que consomem brotos e folhas jovens;
- Javalis, espécie exótica invasora amplamente distribuída no Bioma Pampa, causam danos severos às videiras, compactação do solo e derrubada de plantas inteiras.

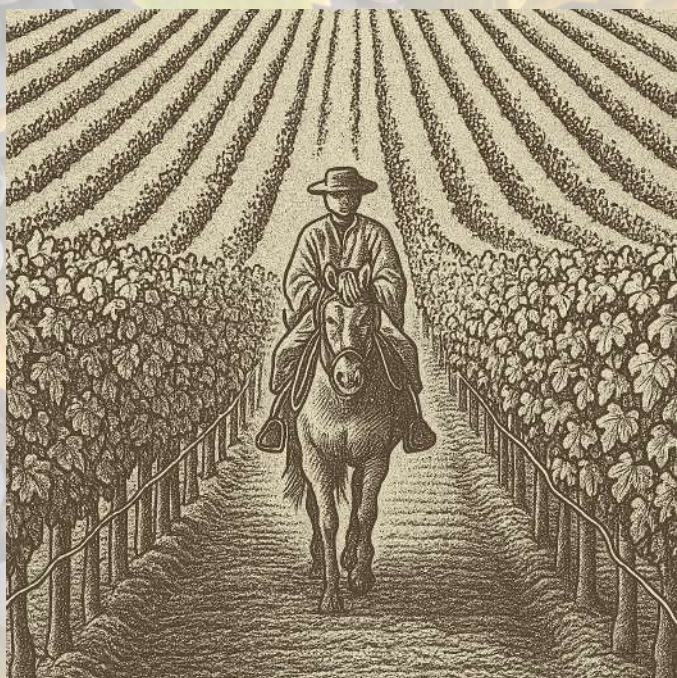
Manejo recomendado:

- Instalação de cercas elétricas ou com tela enterrada;
- Uso de armadilhas específicas;
- Ações coordenadas com órgãos ambientais para controle populacional de javalis.

A flora não cultivada, especialmente as plantas daninhas e a vegetação marginal, compete com a videira por água, luz e nutrientes. Além disso, árvores de grande porte nas bordas do vinhedo podem causar sombreamento excessivo, prejudicando a fotossíntese e a maturação das uvas.

Manejo recomendado:

- Raleio seletivo de árvores sombreadoras;
- Implantação de faixas de cobertura verde manejada, como gramíneas ou leguminosas de baixa competição;
- Roçadas periódicas com controle mecânico ou seletivo.



5. FATORES HUMANOS

5.1 Práticas Agronômicas

A adoção de práticas agronômicas adequadas ao contexto do Bioma Pampa é fundamental para o equilíbrio fisiológico da videira e a expressão do potencial enológico das uvas. Entre as mais relevantes, destacam-se:

- Poda: A poda seca, realizada no período de dormência durante o inverno, é essencial para a uniformização da brotação, controle do vigor e formação da planta. Já a poda verde contribui para o equilíbrio entre a produção e a vegetação, melhora a aeração do dossel e favorece a sanidade dos cachos.

- Adubação: Deve ser baseada em análises de solo e/ou de tecido foliar, respeitando as exigências nutricionais da cultura e as condições locais. A aplicação equilibrada de nutrientes como potássio, fósforo, magnésio e micronutrientes é essencial para o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo.
- Irrigação: Embora o Bioma Pampa apresente níveis de precipitação razoavelmente adequados, a irrigação suplementar pode ser necessária em anos de seca severa ou para manter o equilíbrio hídrico em períodos críticos do ciclo. O uso racional da água, com sistemas localizados e monitoramento do solo, é indicado.
- Manejo Fitossanitário: A estratégia de manejo deve priorizar ações preventivas e monitoramento constante, utilizando produtos com seletividade ambiental, rotação de princípios ativos e controle biológico sempre que possível. A aplicação de defensivos deve respeitar os estádios fenológicos e as condições climáticas locais.

5.2 Escolha de Variedades Adequadas

A escolha de cultivares adaptadas às condições do Bioma Pampa é um fator estratégico para o desenvolvimento da vitivinicultura regional. No entanto, é importante destacar que a vitivinicultura no Bioma Pampa ainda constitui um polo bastante jovem em relação à viticultura nacional e mundial, e carece de séries históricas de domínio tecnológico mais robustas que subsidiem decisões com segurança agrônoma e enológica.

Atualmente, a região apresenta uma importante dependência tecnológica, sobretudo em relação à definição de variedades mais adaptadas e ao uso de material propagativo adequado às condições edafoclimáticas locais. Essa limitação representa um gargalo produtivo relevante, que exige atenção urgente das instituições de pesquisa e agentes de extensão rural.

Um exemplo promissor é o trabalho desenvolvido pelo Curso de Enologia da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), no campus de Dom Pedrito, que mantém um vinhedo experimental com grande diversidade de variedades de uvas. Essas cultivares estão sendo avaliadas quanto às suas características agronômicas e ao potencial enológico, com foco na produção de vinhos finos de alta qualidade. Essa iniciativa acadêmica é essencial para gerar dados científicos locais que apoiem tecnicamente o crescimento sustentável da vitivinicultura na região.

Diante disso, torna-se fundamental:

- Fomentar ensaios regionais sistemáticos com distintas variedades e porta-enxertos;
- Investir em pesquisas científicas aplicadas e transferência de tecnologia;

- Estimular políticas públicas e linhas de fomento específicas para experimentação varietal, fortalecendo a articulação entre universidade, produtores e setor público.

Enquanto esses dados não forem plenamente consolidados, a seleção de variedades deve seguir critérios técnicos com base em observações locais, integrando o conhecimento empírico dos produtores com o suporte de profissionais capacitados.

5.3 Capacitação e Assistência Técnica

A consolidação da vitivinicultura no Bioma Pampa também depende da formação técnica dos produtores e trabalhadores rurais, da presença de assistência técnica especializada e do fortalecimento de redes de cooperação entre vinícolas, universidades e órgãos de pesquisa.

6. FATORES EXTERNOS AO CONTROLE DO VITICULTOR

6.1 Mudanças Climáticas

O aumento da variabilidade climática nos últimos anos tem gerado impactos significativos na agricultura global, e a vitivinicultura não é exceção. No Bioma Pampa, observa-se uma frequência crescente de:

- Geadas fora de época, afetando brotações e estruturas reprodutivas;
- Secas prolongadas, comprometendo o crescimento vegetativo e a qualidade da maturação;
- Tempestades intensas, acompanhadas por granizo e ventos fortes, que causam danos físicos aos vinhedos;
- Alterações nos ciclos térmicos, influenciando os estádios fenológicos da videira e exigindo ajustes no calendário de manejo.

Essas oscilações dificultam o planejamento agrônomo e aumentam o risco de perdas, exigindo o uso de estratégias adaptativas, como:

- Escolha de porta-enxertos mais resistentes ao déficit hídrico;
- Instalação de estruturas de proteção, como quebra-ventos e telas antigranizo;
- Adoção de métodos de manejo que aumentem a resiliência do solo e da planta, como coberturas vegetais, práticas de conservação e controle biológico.

6.2 Poluição

Embora o Bioma Pampa apresente baixo nível de industrialização, a viticultura pode ser afetada por poluentes atmosféricos e hídricos vindos de outras atividades econômicas.

- Emissões atmosféricas de queimadas e processos agroindustriais reduzem a taxa fotossintética das plantas, podendo afetar o crescimento e a maturação dos frutos;
- Contaminação hídrica, especialmente de rios e mananciais utilizados para irrigação e pulverização, compromete a sanidade das plantas e a segurança de todos os elos da cadeia produtiva.

Por isso, o monitoramento da qualidade do ar e da água e o uso de fontes hídricas controladas são fundamentais para garantir a integridade dos vinhedos.

6.3 Deriva de Defensivos Agrícolas

A deriva de defensivos agrícolas hormonais é hoje uma das maiores ameaças à vitivinicultura e à diversificação produtiva no Bioma Pampa. O destaque é para o herbicida 2,4-D, amplamente utilizado na cultura da soja, cuja aplicação tem causado danos irreversíveis às videiras e a diversos outros cultivos sensíveis da região.

O 2,4-D é um herbicida da classe dos hormonais auxínicos, altamente volátil e com dupla via de deriva: a física (gotas) e a deriva secundária por vapor, que ocorre dias após a aplicação, sendo transportada pelo ar por até 20 quilômetros, especialmente em regiões de grande amplitude térmica. Esse tipo de deslocamento torna inviável a identificação do aplicador responsável e impossibilita qualquer controle técnico real sobre os efeitos do produto.

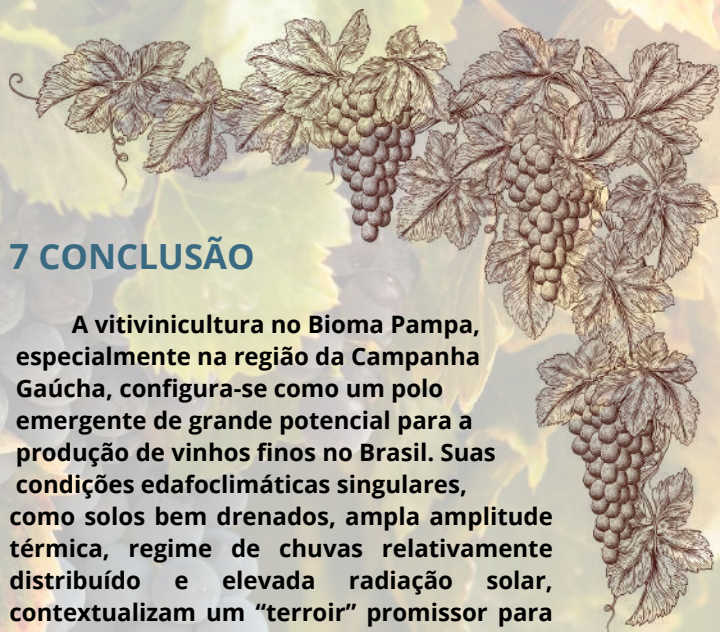
As consequências da deriva de 2,4-D nas videiras incluem:

- Deformações foliares e reprodutivas já no primeiro contato;
- Queda de produtividade e desorganização do metabolismo da planta;
- Morte das videiras após duas ou três exposições consecutivas, mesmo que em baixa concentração;
- Inviabilização total da atividade vitícola em regiões próximas a cultivos de soja que utilizam este herbicida.

Além da viticultura, a olivicultura, a fruticultura de caroço (pêssego, ameixa), a horticultura e até mesmo a flora nativa do Bioma Pampa, incluindo pastagens e espécies arbóreas, são afetadas negativamente.

A própria bula do 2,4-D estabelece restrições severas para sua aplicação, como a proibição do uso com ventos superiores a 10 km/h — uma condição inexistente na primavera do Bioma Pampa, como demonstrado por registros climáticos da região. Nessas épocas, não há janelas seguras para aplicação. Além disso, a diferença de temperatura entre o dia e a noite acelera a evaporação e a dispersão do composto no ambiente.

Diante deste cenário, medidas como a criação de zonas de amortecimento e boas práticas de aplicação, recorrentemente sugerida pelos agentes de comercialização e aplicação do produto são comprovadamente ineficazes frente à deriva por vapor. Portanto, o único caminho tecnicamente viável e ambientalmente seguro é a proibição da utilização do 2,4-D nas regiões onde há viticultura e outras cadeias produtivas sensíveis, assegurando a convivência entre culturas e a preservação da biodiversidade do Bioma Pampa.



7 CONCLUSÃO

A vitivinicultura no Bioma Pampa, especialmente na região da Campanha Gaúcha, configura-se como um polo emergente de grande potencial para a produção de vinhos finos no Brasil. Suas condições edafoclimáticas singulares, como solos bem drenados, ampla amplitude térmica, regime de chuvas relativamente distribuído e elevada radiação solar, contextualizam um “terroir” promissor para o cultivo de uvas viníferas de qualidade.

A consolidação dessa atividade, contudo, depende da superação de desafios específicos, grande parte com impossibilidades de atuação e mitigação pelos produtores de uvas.

O entendimento detalhado da influência de cada componente climático sobre os estádios fenológicos da videira é fundamental para a obtenção de safras regulares e equilibradas.

Portanto, a continuidade e expansão da vitivinicultura no Bioma Pampa exigem articulação entre ciência, política pública, proteção ambiental e responsabilidade social. Somente por meio da integração desses esforços será possível transformar o imenso potencial da região em uma realidade consolidada, sustentável e reconhecida nacional e internacionalmente pela excelência de seus vinhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil de Vinhos. (2025). **O perigo que vem com o vento**. Disponível em: <https://brasildevinhos.com.br/o-perigo-que-vem-com-o-vento/>

Brighenti, A. F. et al. (2021). **Variedades e Porta-enxertos. Embrapa Uva e Vinho**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alberto-Brighenti/publication/356840789_Variedades_e_Porta-enxertos

Embrapa Pecuária Sul. (2021). **Revisão sobre o ambiente e a produção agropecuária no Bioma Pampa**. Documento Técnico 167. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1132635/1/DT-167-online.pdf>

Embrapa Uva e Vinho. (2018). **Manual de Identificação das Doenças Abióticas da Videira**. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1078121/1/Manualdoencasabioticasvideira.pdf>

Research, Society and Development. (2020). 2,4-D em videiras. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/8379/7536/119527>

Revista da Fruta. (2024). **Defensivo coloca diversificação agrícola no RS em risco**. Disponível em: <https://www.revistadafruta.com.br/noticias-do-pomar/defensivo-coloca-diversificacao-agricola-no-rs-em-risco%2C449947.jhtml>

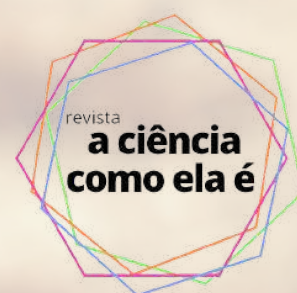
Salton, V. (2024). Sustentabilidade da Vitivinicultura na Metade Sul do RS. **Revista Cultivar**. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/noticias/sustentabilidade-da-vitivinicultura-na-metade-sul-do-rs>

Serra, S. et al. (2014). Avaliação e seleção de porta-enxertos de videira para condições de estresse hídrico. **Embrapa Uva e Vinho**. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1135247/1/VERSLYPE.-Avaliacao-e-selecao-videira.-2021.pdf>

Sônego, O. R. (2017). **Manual de Identificação das Doenças Abióticas da Videira**. Embrapa Uva e Vinho.

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). (2024). **Viticultura e Fruticultura no Bioma Pampa: sinergias ambientais e econômicas**. Disponível em: <https://www.uergs.edu.br/viticultura-e-fruticultura-no-bioma-pampa-sinergias-ambientais-e-economicas>

Universidade Federal do Pampa (Unipampa). (2024). Grupo Vitivinicultura no Bioma Pampa desenvolve pesquisa relacionada à homeopatia na produção de uvas. Disponível em: <https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/enologia/2024/03/12/grupo-vitivinicultura-no-bioma-pampa-desenvolve-pesquisa-relacionada-a-homeopatia-na-producao-de-uvas/>



O Pampa, a Pecuária e os Alimentos: Uma Análise Científica da Sustentabilidade

por **Angela Escosteguy**, Médica Veterinária, Sócia-fundadora e Presidente do Instituto de Bem Estar Animal; e
Silvia Resende Terra, Médica Veterinária, doutora em Bioquímica.

INTRODUÇÃO

A segurança alimentar, as alterações climáticas e a perda de biodiversidade representam desafios globais prementes para o desenvolvimento sustentável da humanidade. Neste cenário, a atividade pecuária e o consumo de alimentos de origem animal, têm sido objeto de intensos questionamentos associados a impactos ambientais negativos e preocupações com a saúde humana. Paralelamente, observa-se uma crescente degradação de biomas, como o Pampa, impulsionada pelo avanço de monoculturas.

Este artigo propõe-se a examinar, com base em pesquisas científicas recentes, a situação do bioma Pampa, o impacto da pecuária no ambiente, o bem-estar animal em diferentes sistemas de criação e a importância nutricional de alimentos como carne, leite e ovos para a saúde humana, contrastando-os com as propostas de novos alimentos.

RELAÇÃO HUMANOS E ANIMAIS

A interação entre humanos e animais remonta a aproximadamente 10.000 a.C., caracterizada por uma parceria e coexistência benéfica mútua, que se manteve relativamente inalterada por um longo período. Entretanto, a Revolução Agrícola do século XVIII e a Revolução Verde do século XX transformaram a produção de alimentos, impulsionadas pela busca por maior eficiência e produtividade. A criação de animais de produção passou a priorizar a intensificação e especialização, com foco na maximização da produção e no lucro. Embora tenha ocorrido aumento da produção de alimentos, também ocorreram impactos ambientais negativos, como a poluição da água e do solo, a emissão de gases de efeito estufa e a perda de biodiversidade. Além disso, o confinamento comprometeu o bem-estar dos animais, restringindo seu comportamento natural. Em contrapartida, os sistemas de criação mais extensivos, baseados no pastoreio e na utilização de recursos naturais, podem apresentar impactos ambientais positivos, como a conservação do solo, a preservação e promoção da biodiversidade, o sequestro de carbono, além da produção de alimentos sem riscos de resíduos químicos tóxicos.



Fonte: Acervo do Instituto de Bem Estar Animal

NO BIOMA PAMPA: HISTÓRIA E DESAFIOS ATUAIS

No Pampa, a criação de gado constitui a principal atividade agropecuária há quase quatro séculos, historicamente coexistindo em harmonia com a fauna e flora nativas. Essa atividade tem sido fundamental para a geração de alimentos, trabalho e renda, além de fornecer uma ampla gama de produtos e serviços. A capacidade dos bovinos e outros herbívoros de transformar pastagens e folhas, impróprias para o consumo humano, em produtos de alto valor agregado como carne, leite, couro, lã, fertilizantes e energia, é um testemunho de sua eficiência biológica.

Historicamente, o Pampa é caracterizado por pastagens naturais que antecedem a chegada dos europeus, sustentando herbívoros nativos. A introdução de bovinos e outros herbívoros europeus encontrou um ambiente propício, sendo inclusive incorporados pelos povos indígenas pampeanos, que desenvolveram técnicas de pastoreio e manejo. Em 1889, o Rio Grande do Sul, por exemplo, contava com uma população bovina estimada em 7 milhões de cabeças.



Fonte: Acervo do Instituto de Bem Estar Animal

PECUÁRIA E SUSTENTABILIDADE: IMPACTOS AMBIENTAIS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

A humanidade vivencia o desafio premente de assegurar o fornecimento de alimentos nutritivos e acessíveis para uma população global em crescimento exponencial, estimada em aproximadamente 10 bilhões de pessoas até 2050 (FAO, 2023) e, ao mesmo tempo assegurar, a preservação dos biomas e da vida silvestre.

Neste contexto, o papel dos animais de produção de alimentos é pouco entendido pela nossa sociedade e vem sendo questionado. Entretanto a pecuária, tão duramente criticada na atualidade, desempenha há milênios um papel fundamental na história e desenvolvimento da civilização humana, constituindo uma atividade de grande relevância até os dias atuais, sob aspectos econômicos, sociais, nutricionais e culturais. A sustentabilidade é crucial para a viabilidade de longo prazo dos sistemas de produção e para a saúde planetária. Nesse contexto, a pecuária desempenha um papel multifacetado. Ao longo de milênios, a interação entre humanos e animais de produção evoluiu de uma simples caça para uma complexa simbiose, fornecendo não apenas alimentos de alta qualidade nutricional, mas também couro, lã, força de trabalho, fertilizantes e outros produtos secundários, além de servir como forma de capital.

No Pampa, a pecuária bem manejada não só gera valor econômico e nutricional, mas também atua como aliada fundamental na conservação do bioma e de sua rica biodiversidade, incluindo espécies silvestres ameaçadas. O manejo adequado do gado em pastagens contribui para a integridade ambiental e a rentabilidade.

Os dejetos animais, ricos em nutrientes e matéria orgânica, são essenciais para a saúde do solo, promovendo a ciclagem de nutrientes e a decomposição da matéria orgânica. As pastagens, por sua vez, oferecem uma série de serviços ecossistêmicos vitais, como a captura e estocagem de água, recarga de aquíferos, captura e estocagem de carbono. A presença de animais também pode estimular a atividade microbiana no solo, promovendo a ciclagem de nutrientes e a decomposição da matéria orgânica o que favorece a manutenção das espécies silvestres tanto vegetais como animais, incluindo os polinizadores.



Fonte: Acervo do Instituto de Bem Estar Animal

Organizações como a FAO (2023) e a Universidade de Oxford têm destacado o potencial das pastagens com ruminantes para o sequestro de carbono, classificando-o como uma das melhores opções globais para o armazenamento de carbono. Sistemas pecuários bem geridos, baseados em princípios agroecológicos, podem gerar múltiplos benefícios, incluindo a melhoria da saúde do solo, a preservação da biodiversidade, a proteção de bacias hidrográficas e a prestação de importantes serviços ecossistêmicos.

Em setembro de 2023, a sede da ONU, em Roma, sediou a primeira Conferência Global sobre Transformação Sustentável da Pecuária, reunindo mais de 200 estudiosos e pesquisadores de vários países, especializados no tema. A conferência abordou o desafio urgente de como produzir mais com menos impacto ambiental e social, além de garantir maior retorno econômico e equidade. "A produção pecuária é uma parte vital de nossos sistemas agroalimentares, fornecendo nutrientes essenciais, melhores condições de subsistência e oportunidades econômicas para bilhões de pessoas em todo o mundo", declarou o Diretor-Geral da FAO, Qu Dongyu, na abertura da conferência.

O diretor da divisão de produção e saúde animal da FAO afirmou que o estado atual dos sistemas de pastagens e seu potencial de sequestro de carbono no solo é fundamental para entender melhor os benefícios dos serviços das pastagens do gado para a segurança alimentar da população, conservação da biodiversidade e mitigação das mudanças climáticas".

Figura 1 - Conferência Global sobre Transformação Sustentável da Pecuária



Fonte: FAO

PECUÁRIA E AQUECIMENTO GLOBAL: EVOLUÇÃO DA COMPREENSÃO CIENTÍFICA

Em 2006, o relatório da FAO "A Grande Sombra da Pecuária" destacou a atividade como uma das principais contribuintes para o aquecimento global. Isto foi considerado como verdade absoluta durante muitos anos. Entretanto, a compreensão científica sobre seu impacto ambiental tem evoluído significativamente. Estudos subsequentes da própria FAO (2018, 2019, 2023) têm matizado e complementado essas conclusões iniciais, reconhecendo os múltiplos usos e serviços ecossistêmicos dos animais de produção, os benefícios nutricionais da pecuária e seu papel no sustento de comunidades.

Além disso, publicações recentes da FAO e da Universidade de Oxford indicam que o impacto da pecuária no clima é altamente dependente do sistema de criação adotado.

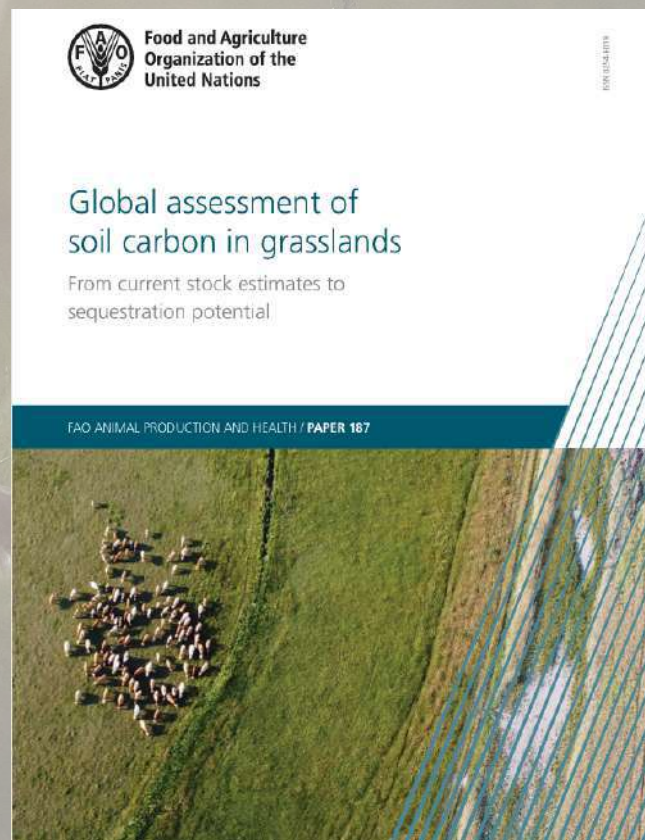
No ciclo do carbono, parte do carbono da celulose digerida pelos animais é utilizada para energia e formação de tecidos. Outra parte é liberada como dióxido de carbono (CO_2) pela respiração e metano (CH_4) pela fermentação entérica. Contudo, o metano atmosférico se decompõe em aproximadamente 10 anos, transformando-se em CO_2 , que é subsequentemente captado pelas plantas via fotossíntese, fechando um ciclo natural.

Além disso, a biomassa consumida pelos animais retorna ao solo através de esterco e urina, e as raízes das plantas contribuem para o armazenamento de carbono no solo.

Essa dinâmica difere significativamente em sistemas de confinamento, onde a ausência de pastagens impede a captura de carbono, resultando predominantemente na liberação de CO_2 . Historicamente, muitos estudos sobre o impacto ambiental do gado focaram em animais confinados, o que pode ter contribuído para generalizações imprecisas sobre a pecuária. Em contraste, pastagens bem manejadas, com princípios agroecológicos, podem atuar como importantes sumidouros de carbono, compensando as emissões de metano e contribuindo para as mudanças climáticas. Além do sequestro de carbono, o pastoreio rotativo e a aplicação de esterco em pastagens melhoram a fertilidade, estrutura e capacidade de retenção de água do solo, reduzindo a erosão e aumentando a produtividade.

Inclusive a publicação "Avaliação global do carbono do solo em pastagens" (FAO, 2023) afirmou que os solos são o segundo maior reservatório de carbono da Terra e que aprimorar a gestão em pastagens, especialmente para o pastoreio de animais, pode aumentar a capacidade dos solos como sumidouros de carbono, auxiliando os países a atingir suas metas climáticas. A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável da FAO preconiza a gestão adequada das pastagens para otimizar o armazenamento de carbono no solo e atenuar as mudanças climáticas.

Figura 2 - Avaliação global do carbono do solo em pastagens



Fonte: FAO



Fonte: Acervo do Instituto de Bem Estar Animal

O POTENCIAL BRASILEIRO NESTE CONTEXTO

Nesse contexto, o Brasil se encontra em uma posição privilegiada. Com aproximadamente 80% de seu rebanho em pastagens, abundância de terras, água e clima favorável, o país é um dos principais produtores globais de carne (segundo), leite (terceiro) e ovos (quinto). O aprimoramento dos métodos de criação para sistemas mais sustentáveis, como a pecuária orgânica, agroecológica ou regenerativa, permite ao Brasil liderar a produção de alimentos de alta qualidade nutricional, preservando biomas e biodiversidade, e gerando emprego e renda.

A pecuária orgânica vem se desenvolvendo aqui e em todo o mundo pois tem metodologia regulamentada por legislação específica, reconhecida internacionalmente. Abrange aspectos técnicos, ambientais e sociais priorizando a saúde animal integral, englobando o bem-estar físico e mental, e não apenas a ausência de doenças. Este sistema enfatiza a prevenção, o manejo ético, a alimentação orgânica e o uso de terapêuticas naturais, excluindo insumos sintetizados artificialmente.

QUALIDADE NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL

Em 2023, a FAO publicou também o relatório "Contribuição dos alimentos de origem animal terrestre para dietas saudáveis para melhores resultados de nutrição e saúde" a partir da análise de mais de 500 artigos científicos e aproximadamente 250 documentos normativos.

As principais conclusões do relatório indicam que a carne, os ovos e o leite representam fontes

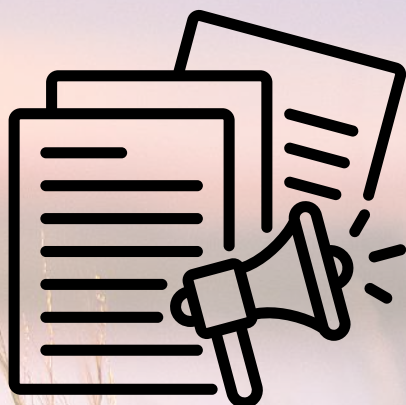
cruciais de uma série de nutrientes essenciais que desempenham um papel significativo na promoção da saúde e, particularmente, para grupos vulneráveis como gestantes, lactantes, crianças, adolescentes e idosos. Alimentos de origem animal fornecem proteínas de alta qualidade, diversos ácidos graxos essenciais, minerais (ferro, cálcio, zinco e selênio), vitaminas (A, colina, B12 - esta última escassa em formas biodisponíveis no reino vegetal) e compostos bioativos como carnitina, creatina e taurina. Muitos desses nutrientes não estão presentes na quantidade e qualidade necessárias em alimentos de origem vegetal. No 1º Seminário Internacional sobre Pecuária Sustentável, organizado pela FAO em 2023, especialistas definiram como fundamentais para a nutrição humana os alimentos de origem animal (carne, leite e ovos).

Figura 3 - Contribuição dos alimentos de origem animal terrestre para dietas saudáveis para melhores resultados de nutrição e saúde



Fonte: FAO

PUBLICAÇÕES DA UNIVERSIDADE DE OXFORD



A Universidade de Oxford, reconhecida mundialmente como uma das três instituições de ensino superior mais renomadas, reafirma seu

compromisso com a sustentabilidade ao abordar a pecuária de forma interdisciplinar, buscando soluções inovadoras e baseadas em evidências científicas.

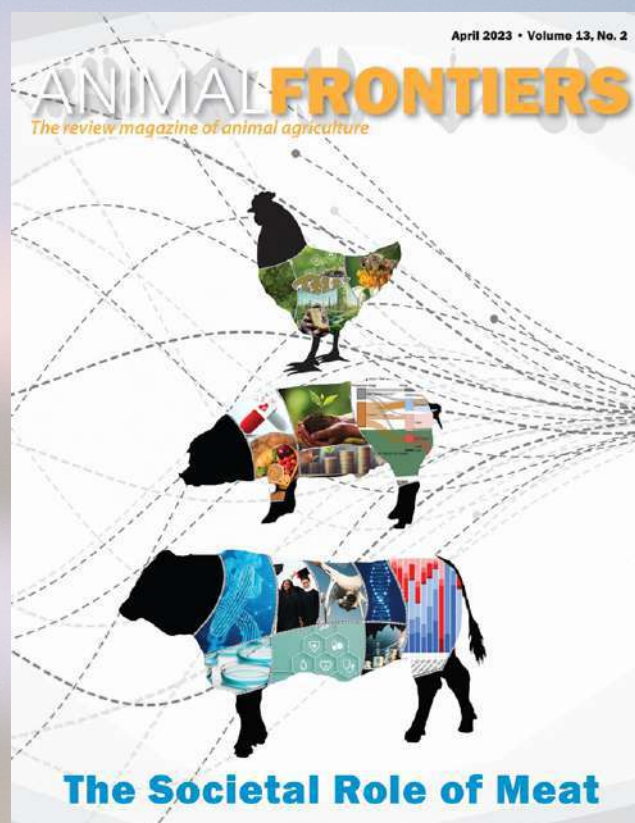
Em 2011, a universidade lançou a revista "Animal Frontiers" em colaboração com importantes organizações científicas internacionais dedicadas à ciência animal:

Em abril de 2023 toda a edição da revista Fronteiras Animais foi dedicada ao tema "O papel social da carne". Esta edição especial busca sintetizar evidências científicas atuais sobre o impacto do consumo de carne na saúde, sustentabilidade e ética. Os editores enfatizam a importância do debate científico contínuo e destacam a importância social e econômica da pecuária, não apenas em termos de alimentos, mas também na geração de emprego e renda para milhares de pessoas, especialmente as que vivem na pobreza. A edição contém a declaração de Dublin e 16 artigos relacionando pecuária com saúde humana, meio ambiente e a socioeconomia.

A DECLARAÇÃO DE DUBLIN SOBRE O PAPEL SOCIAL DA CARNE

Fundamentada em dados científicos, a Declaração argumenta que a pecuária é essencial para a segurança alimentar, fornecendo nutrientes cruciais e alimentos de qualidade. Ela também defende a importância ambiental da pecuária, ressaltando a função dos animais na reciclagem de biomassa e na manutenção de ciclos naturais na agricultura. A Declaração reconhece que, ao longo de milênios, a pecuária tem provido à humanidade alimentos, vestuário, energia, fertilizantes, emprego, renda e uma variedade de bens e serviços sociais. Alimentos de origem animal são identificados como fontes acessíveis de proteínas de alta qualidade e outros nutrientes essenciais.

Figura 4 - Capa da Revista Animal Frontiers



Fonte: Animal Frontiers

Em relação ao ambiente, a Declaração afirma que animais criados em sistemas pastoris são insubstituíveis para manter um fluxo circular de materiais na agricultura, reciclando grandes quantidades de biomassa não comestível. Sistemas pecuários bem geridos e com princípios agroecológicos, podem gerar benefícios como sequestro de carbono, melhoria da saúde do solo, biodiversidade, proteção de bacias hidrográficas e prestação de importantes serviços ecossistêmicos.

A Declaração conclui que, embora o setor pecuário enfrente desafios relacionados ao uso de recursos naturais e mudanças climáticas, agendas simplistas como reduções drásticas no número de animais podem gerar problemas ambientais em larga escala. Assim, defende que a pecuária deve ser otimizada, e não eliminada. A Declaração, que continua a receber apoio de cientistas globalmente (1.229 até fevereiro de 2025), está disponível online em cinco idiomas e aborda os seguintes itens: 1. Desafios para a Pecuária; 2. Pecuária e Saúde Humana; 3. Pecuária e Meio Ambiente; 4. Pecuária na Esfera Social e Econômica; 5. Perspectivas para a Pecuária (disponível em: www.dublin-declaration.org).

ALIMENTOS ARTIFICIAIS CULTIVADOS EM LABORATÓRIO

A crescente discussão em torno da produção de alimentos tem impulsionado o desenvolvimento de tecnologias de cultivo celular para a produção de alimentos artificiais. Contudo, essa abordagem não está isenta de desafios e implicações significativas que demandam uma análise aprofundada de sua viabilidade e pertinência.

O cultivo de células em ambiente laboratorial exige uma infraestrutura tecnológica complexa e de alto custo, caracterizada pela necessidade de equipamentos especializados, meios de cultura com fatores de crescimento e hormônios e uma vasta gama de materiais plásticos descartáveis. Isso resulta em expressiva geração de resíduos plásticos e consumo energético considerável, especialmente, para a manutenção de equipamentos como estufas de CO₂, ultra freezers -80C e biorreatores,

É crucial a realização de uma análise de risco abrangente que contemple os impactos na saúde humana, meio ambiente, bem-estar animal e nas comunidades rurais. A implementação generalizada de tecnologias de produção de alimentos baseadas em cultivo celular, sem avaliação, levanta questionamentos sobre sua adequação, especialmente para contextos como o brasileiro, onde cadeias produtivas tradicionais desempenham um papel socioeconômico fundamental.

Adicionalmente, as implicações ambientais e éticas são notáveis. A quantidade de resíduos gerados é alarmante, com o descarte de volumes substanciais de material plástico classificado como lixo biológico, o que impede sua reciclagem convencional e agrava a problemática dos resíduos sólidos. Outro fator crítico é o uso de soro fetal bovino provenientes de bezerro bovino ou de feto bovino, antibióticos e fungicidas.

Neste contexto, vale o seguinte questionamento: Qual o efeito para a saúde humana da adição de diversos compostos não naturais ao cultivo celular de carne de laboratório?

A transição para modelos de produção de alimentos em laboratório pode ter impacto socioeconômico profundo, ameaçando a subsistência de milhares de produtores rurais que são pilares da produção alimentar atual. Isso poderia desestruturar comunidades com graves consequências para a manutenção de territórios rurais, a preservação de biomas e a conservação da vida silvestre.

O FUTURO DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

O futuro da produção de alimentos, tanto no Brasil quanto globalmente, deve obrigatoriamente integrar as questões ambientais. A demanda por produtos de origem animal continuará a crescer com o aumento da população mundial, tornando imperativa a implementação de ações para mitigar as mudanças climáticas nos sistemas agroalimentares da pecuária. A crescente conscientização de consumidores e produtores, aliada à busca por mercados mais exigentes, impulsiona a adoção de sistemas de produção mais sustentáveis.

Por outro lado, a noção de que alimentos de laboratório de alta tecnologia e "livres de fazendas" representam uma solução viável para a crise alimentar tem sido questionada. Como afirma Vandana Shiva, "a produção de alimentos sem produtores, sem solo e sem biodiversidade é a visão de quem já nos levou à beira da catástrofe. O alimento é a teia da vida e não podemos separar o alimento da vida. Da mesma forma, não podemos nos separar da Terra". É fundamental fortalecer formas de produção sustentáveis que gerem alimentos e renda, ao mesmo tempo em que combatem o aquecimento global e preservam a biodiversidade.



Fonte: Acervo do Instituto de Bem Estar Animal

REFERÊNCIAS

- ADESOGAN, Adegbola Tolulope. "Animal Source Foods: Sustainability Problem or Malnutrition and Sustainability Solution? Perspective Matters Author Links Open Overlay Panel." 2020. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.100325>
- ALONSO S., P. Dominguez-Salas, and D. Grace. 2019. The role of livestock products for nutrition in the first 1,000 days of life. **Anim Front.** 2019 28;9(4):24-31. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32002271/>
- Animal Frontiers**, Volume 13, Número 2, 2023. <https://academic.oup.com/af/issue/13/2>
- The Dublin Declaration of Scientists on the Societal Role of Livestock.** Oxford University Press, Standard Journals Publication Model. <https://doi.org/10.1093/af/vfad013>.
- BALEHEGN M., Z. Mekuriaw, L. Miller, S. McKune, A. Adesogan, Animal source foods for improved cognitive development **Front. Anim. Sci.**, 9 (4) (2019), pp. 50-57, 10.1093/af/vfz039
- DROR, D. K. and Allen, L.H. The Importance of Milk and Other Animal-Source Foods for Children in Low-Income Countries. **Food Nutrition Bulletin**, 32, 227-243, 2011. <https://doi.org/10.1177/156482651103200307>
- BLAUSTEIN-REJTO, Dan et al. "Livestock Don't Contribute 14.5% of Global Greenhouse Gas Emissions." The Breakthrough Institute, 2023. <https://thebreakthrough.org/issues/food-agriculture-environment/livestock-dont-contribute-14-5-of-global-greenhouse-gas-emissions>
- ESCOSTEGUY, A "Qual a importância da pecuária e seu impacto no planeta?" **Boletim LAE/USP 185**, 2023. a1e344_90f4a875143b41d4804db26a944fd56c.pdf
- ESCOSTEGUY, A. "Alimentos de origem animal para a nutrição humana." **Boletim LAE/USP 187**, 2023. a1e344_45aea49cbb8462face0f14a09509012.pdf
- FAO, 2006. "Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options." <https://www.fao.org/4/a0701e/a0701e00.htm>
- FAO, 2013. "Tackling Climate Change through Livestock: A Global Assessment of and Mitigation <http://www.fao.org/docrep/018/i3437e/i3437e00.htm>
- FAO, 2013. Greenhouse gas emissions from ruminant supply chains – A global life cycle assessment. <https://www.fao.org/4/i3461e/i3461e.pdf>
- FAO, 2016. "Mitigation of greenhouse gas emissions in livestock production – A review of technical options for non-CO2 emissions". <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i3288e>
- FAO, 2017. "Livestock Solutions for Climate Change." <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i8098en>
- FAO, 2018. "Shaping the Future of Livestock." <https://x.gd/hPVR0>
- FAO, 2018. "World Livestock: Transforming the Livestock Sector through the Sustainable Development Goals." <http://www.fao.org/3/CA1201EN/ca1201en.pdf>
- FAO, 2019 "Five Practical Actions Towards Low-Carbon Livestock." <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/bffcb50b-bf4f-4fa9-a88d-b664a935f06e/content>
- FAO, 2019. "Measuring and Modelling Soil Carbon Stocks and Stock Changes in Livestock Production Systems." <https://www.fao.org/3/ca2934en/ca2934en.pdf>.
- FAO, 2019. "Livestock and the Environment" <http://www.fao.org/livestock-environment/en/>
- FAO, 2021 "Marco Estratégico Para 2022-2031." <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cb7099es>
- FAO, 2022. "Milk Supplies Essential Micronutrients and Healthy Diets." <https://openknowledge.fao.org/items/a68c2301-373c-4b26-97f4-6683d0333955>
- FAO, 2023. "Contribution of terrestrial animal source food to healthy diets for improve nutrition and health outcomes – An evidence and policy overview on the state of knowledge and gaps". <https://openknowledge.fao.org/items/d0423d60-10c3-4768-bafa-97e474702cee>
- FAO, 2023. "Agrifood Solutions to Climate Change – Fao's Work on the Climate Crisis." <https://doi.org/10.4060/cc8055en>
- FAO, 2023. "Publishes Its First Global Assessment of Soil Carbon in Grasslands." <https://www.fao.org/newsroom/detail/fao-publishes-its-first-global-assessment-of-soil-carbon-in-grasslands/en>
- FAO, 2023. "Global Assessment of Soil Carbon in Grasslands – from Current Stock Estimates to Sequestration Potential." FAO Animal Production and Health <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b9039c44-16bc-4031-9958-64c83dddb440/content>

FAO, 2023 "Global Conference on Sustainable Livestock Transformation." <https://www.youtube.com/watch?v=TFEsgmYCNmM>

FAO, 2023. "Pathways Towards Lower Emissions - a Global Assessment of the Greenhouse Gas Emissions and Mitigation Options from Livestock Agrifood Systems."

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/a06a30d3-6e9d-4e9c-b4b7-29a6cc307208/content>

FAO, 2023. "Unlocking the Potential of Sustainable Livestock Production." <https://www.fao.org/newsroom/detail/unlocking-the-potential-of-sustainable-livestock-production/en>

FAO, 2023 - Agrifood solutions to climate change. <https://doi.org/10.4060/cc8055en>

KUMM, KARL-IVAR et al. "The Decline and Possible Return of Silvipastoral Agroforestry in Sweden." Land, Sustainable Land Management and Ecosystem Services in **Agroforestry Systems II**, 2023. <https://doi.org/10.3390/land12050940>

MIGUEL, A.N. - Pastagens naturais precisam de animais para serem sustentáveis. Blog animas, alimentos e nutrição/ Portal Instituto do Bem-Estar (IBEM), 2019. <https://ibem.bio.br/o-gado-e-o-ambiente/>

NABINGER, C. - Campo nativo garante produção sustentável / Portal Instituto do Bem-Estar (IBEM), 2018. <https://ibem.bio.br/campo-nativo-garante-producao-sustentavel/>

NABINGER, C. Serviços ecossistêmicos e o pampa. Blog animas, alimentos e nutrição/ Portal Instituto do Bem-Estar (IBEM). 2019. <https://ibem.bio.br/servicos-ecossistemicos-e-o-pampa/>

P BERG, ERIC. "Foods of Animal Origin: A Prescription for Global Health." **Animal Frontiers**, 2019. <https://academic.oup.com/af/article/9/4/3/5575461>

PIMPIN, Laura et al. Effects of animal protein supplementation of mothers, preterm infants, and term infants on growth outcomes in childhood: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 110, n. 2, p. 410-429, 2019.

SHROFF, Ruchi "The age of fake food: a conversation with Satish Kumar and Vandana Shiva". Healing Our Connection with Food *in: The Age of Fake Food*, 2022 <https://navdanyainternational.org/pt-br/the-age-of-fake-food-a-conversation-with-satish-kumar-and-vandana-shiva/>

STEWART, Christine P. et al. The effect of eggs on early child growth in rural Malawi: the Mazira Project randomized controlled trial. **The American journal of clinical nutrition**, v. 110, n. 4, p. 1026-1033, 2019.

THOMPSON, et al. "Ecosystem Management Using Livestock: Embracing Diversity and Respecting Ecological Principles." **Animal Frontiers**, 2023. <https://doi.org/10.1093/af/vfac094>

SHAPIRO, Myra J. et al. A systematic review investigating the relation between animal-source food consumption and stunting in children aged 6–60 months in low and middle-income countries. **Advances in Nutrition**, v. 10, n. 5, p. 827-847, 2019.

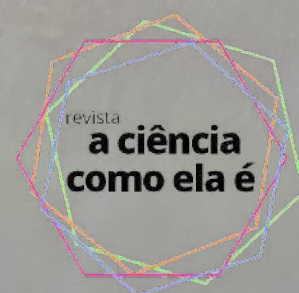
TANG, M. 2019. The impact of complementary feeding foods of animal origin on growth and the risk of overweight in infants. **Animal Frontiers**. 9(4):5–11. , <https://doi.org/10.1093/af/vfz037>

TERRA, S. Sobre os alimentos de laboratório. Blog Alimentos e mercado. Portal Animais Ecológicos, Instituto do Bem-Estar (IBEM), janeiro de 2024

WILLETT, Walter et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The lancet**, v. 393, n. 10170, p. 447-492, 2019.

WORLD BANK . "Moving Towards Sustainability: The Livestock Sector and the World Bank." 2021. <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/brief/moving-towards-sustainability-the-livestock-sector-and-the-world-bank>

ZARTH, Paulo A. Uma história ambiental do pampa do rio grande do sul. *In: Lavouras de destruição: a (im)posição do consenso* (pp.249-295). Editor: Althen Teixeira Filho, 2009.



Felinos do Rio Grande do Sul: *riquezas escondidas que pedem socorro*

por Marina Favarini, mestra em Zoologia pela PUC-RS,
Felipe Peters, doutorando em Biologia Animal na UFRGS, e
Flávia P. Tirelli, pós-doutoranda no PPG Biologia Animal na UFRGS

Você sabia que o Rio Grande do Sul é um dos estados brasileiros com a maior diversidade de felinos silvestres?

Isso mesmo!

Nosso Estado é considerado um verdadeiro ponto quente de biodiversidade para os felinos, abrigando oito espécies diferentes, sendo seis delas de pequeno porte.

Entre esses pequenos felinos estão:

- gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*);
- gato-palheiro-pampeano (*Leopardus munoai*), espécie endêmica da região;
- gato-mourisco ou jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), de hábitos diurnos e ampla distribuição;
- jaguatirica (*Leopardus pardalis*),
- gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), felino arborícola com hábitos noturnos;
- gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*).

Além deles, também vivem por aqui dois grandes felinos: a onça-pintada (*Panthera onca*) e a onça-parda (*Puma concolor*), também conhecida como puma ou suçuarana.

Cinco dessas espécies fazem parte do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Pequenos Felinos Silvestres, criado pelo governo brasileiro para tentar evitar que desapareçam. Mas a situação deles é preocupante. O Estado tem poucas áreas protegidas, e, por isso, ações de conservação precisam acontecer também fora dos parques e reservas, em áreas particulares e nas zonas de entorno.

O Rio Grande do Sul é uma região única porque está exatamente na transição entre dois grandes biomas: a Mata Atlântica e o Pampa. Isso significa que abriga espécies típicas tanto de florestas quanto de campos, sendo o limite sul para algumas e o limite norte para outras. Essa mistura torna a região especialmente rica – e também frágil.

Figura 1: Felinos silvestres do bioma Pampa registrados no sul do Brasil. A) *Leopardus geoffroyi* – gato-do-mato-grande; (B) *Leopardus munoai* – gato-palheiro-pampeano; (C) *Leopardus wiedii* – gato-maracajá; (D) *Herpailurus yagouaroundi* – gato-mourisco.



Fonte: os autores.

Entre os pequenos felinos, dois merecem atenção especial:

- o gato-palheiro-pampeano, que só existe nessa região e pode ser um dos felinos mais ameaçados de extinção no mundo;
- e o gato-do-mato-pequeno, que também está em risco global de extinção.

Para piorar, em 2024 o Estado enfrentou uma enchente histórica, que devastou uma das áreas mais importantes para a diversidade desses felinos. Entender os impactos disso sobre as populações silvestres é uma urgência ecológica. Os felinos do RS estão sofrendo com diversos tipos de ameaça — e elas não são simples de resolver. Envolvem desde problemas ambientais até questões sociais, culturais e econômicas locais.

AMEAÇAS AOS FELINOS DO PAMPA

Apesar de serem discretos e evitarem o contato com humanos, os felinos silvestres enfrentam ameaças sérias e crescentes, muitas das quais estão diretamente relacionadas ao modo como ocupamos e transformamos o ambiente:

- Perda e fragmentação de habitat – Florestas e campos nativos estão desaparecendo, substituídos por plantações, pastagens e cidades. Isso reduz as áreas de caça, abrigo e reprodução dos felinos.
- Caça ilegal e retaliação – Alguns felinos são mortos por caçarem galinhas, cordeiros ou outros animais domésticos, especialmente onde faltam alternativas de proteção dos criatórios.
- Ataques de cães e transmissão de doenças – Cães domésticos soltos podem perseguir e matar felinos silvestres. Além disso, transmitem doenças graves, como cinomose e parvovirose.
- Atropelamentos em estradas e rodovias – A construção de novas vias e o aumento do tráfego têm feito crescer o número de felinos mortos por veículos, principalmente à noite, quando estão mais ativos.

Essas ameaças não ocorrem isoladamente. Elas se somam e enfraquecem ainda mais populações já pequenas e isoladas, como as do sul do Estado.

O QUE FAZEMOS PARA PROTEGER OS FELINOS DO PAMPA?

Diante desse cenário, criamos o Projeto de Conservação Felinos do Pampa, uma iniciativa liderada por profissionais que são daqui e que conhecem de perto os desafios e os potenciais da região. Nosso foco está em ações práticas, baseadas em ciência, mas sempre com diálogo com as pessoas locais. Entre nossas principais frentes de atuação para a conservação estão:



- Educação ambiental com diálogo e empatia – Realizamos oficinas, rodas de conversa e atividades em escolas e comunidades, mostrando a importância dos felinos para o equilíbrio da natureza e desmistificando crenças negativas.
- Castração e vacinação de cães e gatos – Atuamos em parceria com veterinários e prefeituras para reduzir o risco de doenças e ataques a animais silvestres.
- Prevenção de atropelamentos – Mapeamos os trechos mais perigosos para a fauna, instalamos sinalizações e promovemos campanhas educativas para motoristas.
- Apoio a galinheiros seguros – Ajudamos moradores a construir ou reforçar galinheiros, reduzindo a predação de aves e os conflitos com felinos.
- Orientação técnica em licenciamentos ambientais – Oferecemos suporte técnico para que obras e empreendimentos considerem a presença da fauna silvestre e evitem impactos desnecessários.
- Incentivo à ciência cidadã – Estimulamos moradores a registrar avistamentos de fauna e a se envolver com a conservação como protagonistas.
- Monitoramento das espécies – Utilizamos câmeras, colares com GPS e outros métodos para acompanhar a presença e os movimentos dos felinos e entender melhor suas necessidades ecológicas.

Referências

- MMA – Ministério do Meio Ambiente (2018). **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Pequenos Felinos Silvestres**. ICMBio / Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros.
- Nascimento, F. O.; Cheng, J.; Feijó, A. Taxonomic revision of the pampas cat *Leopardus colocola* complex (Carnivora: Felidae): an integrative approach. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 191, n. 2, p. 575–611, 2021. DOI: 10.1093/zoolinnea/zlaa043.
- Oliveira, T. G., & Cassaro, K. (2005). **Guia de identificação dos felinos brasileiros**. Instituto Pró-Carnívoros / Sociedade Brasileira de Zoologia / Fundação Parque Zoológico de São Paulo.
- Overbeck, G. E., Müller, S. C., Fidelis, A., Pfadenhauer, J., Pillar, V. D., Blanco, C. C., ... & Boldrini, I. I. (2007). Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, 9(2), 101–116.
- Peters, F. B., Mazim, F. D., Favarini, M. O., Soares, J. B., Oliveira, T. G., Castanõ-Urbe, C.,... & Payán, E. (2016). **Caça preventiva ou retaliativa de felinos por humanos no extremo sul do Brasil**. II. Conflictos entre felinos y Humanos em América Latina.
- Castaño-Urbe, Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Bogotá, DC, Colombia, 311-325.
- RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 51.797**, de 8 de setembro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 9 set. 2014. Disponível em: <https://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/dec%2051.797.pdf>. Acesso em: 20 maio 2025.
- Tirelli, F. P., Trigo, T. C., Queirolo, D., Kasper, C. B., Bou, N., Peters, F., ... & Eizirik, E. (2021). High extinction risk and limited habitat connectivity of Muña's pampas cat, an endemic felid of the Uruguayan Savanna ecoregion. **Journal for Nature Conservation**, 62, 126009.

Sanidade parasitária de pequenos felinos silvestres no Rio Grande do Sul

por Laura Berger, mestranda em Ciências Veterinárias pela UFRGS, Vinícius Baggio-Souza, doutorando em Ciências Veterinárias pela UFRGS, e João Fábio Soares, docente do PPG em Ciências Veterinárias pela UFRGS



Você sabia que os pequenos felinos silvestres do Rio Grande do Sul podem carregar agentes infecciosos com potencial de afetar tanto a saúde dos animais quanto a dos seres humanos?

Esses felinos — como gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), o gato maracajá (*Leopardus wiedii*), o gato-do-mato-grande (*Leopardus geoffroyi*), o gato-palheiro-pampeano (*Leopardus munoai*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) e — vivem em ambientes cada vez mais próximos de áreas urbanas e rurais, onde o contato com animais domésticos e humanos é mais frequente. Isso os torna verdadeiros sentinelas da saúde dos ecossistemas.

Estudos sanitários em felinos silvestres têm revelado a presença de diversos parasitos e patógenos, muitos dos quais com importância zoonótica em populações distribuídas nos biomas gaúchos. Entre alguns destes agentes infecciosos encontrados em amostras biológicas de felinos silvestres, destacamos:

- Bactérias do gênero *Bartonella*, incluindo *Bartonella henselae*, agente da “doença da arranhadura do gato”, que pode causar febre, linfadenopatia e até complicações mais graves em humanos. Em Souza et al (2021), foi detectado a presença de *Bartonella* geneticamente próxima de *Bartonella henselae* em felinos silvestres do Rio Grande do Sul.

- Hemoplasmas, como *Mycoplasma haemofelis*, ‘*Candidatus Mycoplasma haemominutum*’ e ‘*Candidatus Mycoplasma turicensis*’, com alta ocorrência em populações de gato-do-mato-grande e gato-maracajá. Embora frequentemente assintomáticas, essas infecções podem causar anemia e agravar-se na presença de outros agentes.
- Agentes transmitidos por vetores, como carrapatos e pulgas, também foram detectados. Espécies como *Rickettsia parkeri* (causadora de febres maculadas) e *Bartonella clarridgeiae* foram identificadas em ectoparasitas coletados de felinos selvagens. Isso indica que esses animais estão inseridos em ciclos de transmissão de doenças que envolvem hospedeiros silvestres e domésticos.
- Filarídeos, como uma provável nova espécie de pertencente à Família Onchocercidae, reforça a importância do monitoramento de helmintos de potencial zoonótico e de difícil diagnóstico clínico.

Uma pesquisa relevante conduzida por Fagundes-Moreira et al. (2022) com protozoários do gênero *Cytauxzoon* spp. demonstra a ausência desse agente em felinos do Rio Grande do Sul, diferentemente de outras regiões do Brasil. Este artigo reflete a importância dos estudos sanitários na conservação e o quanto estudos com populações silvestres podem elucidar a epidemiologia de enfermidades zoonóticas.



Outro aspecto relevante desses estudos é a identificação dos ectoparasitos — como carrapatos, pulgas e ácaros — que infestam os felinos silvestres. Esses parasitos não apenas afetam a saúde dos animais, mas também são vetores de alguns agentes infecciosos citados anteriormente. Já foram identificados em diversas espécies de felinos:

- Carrapatos do gênero *Amblyomma* (especialmente *Amblyomma aureolatum*) e *Rhipicephalus microplus*;
- Pulgas como *Ctenocephalides felis*, *Pulex irritans* e *Xenopsylla cheopis* — esta última associada à peste bubônica em humanos;
- Ácaros trombiculídeos do gênero *Eutrombicula*.

Figura 1 : Ectoparasitos encontrados em felinos silvestres



Fonte: Laura Berger e Edison Luis Salomão

Esses achados reforçam como os felinos silvestres atuam como reservatórios e dispersores de agentes infecciosos. Ao estudar o *status* sanitário desses animais, adquirimos uma melhor compreensão da dinâmica de patógenos emergentes e reemergentes, além de detectar precocemente riscos à saúde pública, à biodiversidade, bem como, riscos sanitários à conservação dessas espécies.

Além disso, doenças infecciosas representam uma ameaça silenciosa à conservação da fauna. Espécies ameaçadas podem ter suas populações ainda mais fragilizadas por patógenos que causam mortalidade direta ou reduzem a reprodução. Assim, a vigilância sanitária em felinos selvagens não é apenas uma questão de saúde — é também uma estratégia de conservação.

Em um mundo onde as fronteiras entre o ambiente silvestre e o humano estão cada vez mais tênues, conhecer e monitorar a saúde dos animais silvestres é essencial. Proteger os pequenos felinos do Rio Grande do Sul é, também, proteger a saúde dos ecossistemas e, consequentemente, de todos nós.

• Referências

- FAGUNDES-MOREIRA, Renata, et al. Epidemiological compatibility of *Amblyomma sculptum* as possible vector and *Panthera onca* as reservoir of *Cytauxzoon* spp. in midwestern Brazil. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 2022, vol. 13, no 6, p. 102021.
- FAGUNDES-MOREIRA, Renata, et al. *Dirofilaria immitis* and Onchocercidae spp. in wild felids from Brazil. *Parasitology Research*, 2024, vol. 123, no 4, p. 195.
- SOUZA, Ugo Araújo, et al. Molecular and serological survey of the cat-scratch disease agent (*Bartonella henselae*) in free-ranging *Leopardus geoffroyi* and *Leopardus wiedii* (Carnivora: Felidae) from Pampa biome, Brazil. *Microbial ecology*, 2021, vol. 81, p. 483-492.
- SOUZA, Ugo Araújo, et al. Ticks, mites, fleas, and vector-borne pathogens in free-ranging neotropical wild felids from southern Brazil. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, 2021, vol. 12, no 4, p. 101706.
- SOUZA, Ugo Araújo, et al. Natural infection and diversity of hemotropic mycoplasmas in free-ranging Geoffroy's cat (*Leopardus geoffroyi*) and margay cat (*Leopardus wiedii*) populations in Southern Brazil. *Veterinary Microbiology*, 2025, vol. 302, p. 110396.

Poluição química no bioma Pampa: *impactos sobre a saúde humana e a biodiversidade*

Por Marina Ziliotto (PPGBM/UFRGS),
José Artur Bogo Chies (PPGBM/UFRGS)
e Joel Henrique Ellwanger (PPGBM/UFRGS)

1. Poluição química

A poluição química está entre as principais ameaças à saúde humana, à biodiversidade e aos ecossistemas. Ela ocorre quando substâncias químicas estão presentes em ambientes nos quais não seriam naturalmente encontradas, ou são observadas em quantidades acima do esperado em um dado ambiente. A maior parte das contaminações por elementos tóxicos são causadas por ações antrópicas (produzidas pelos seres humanos), como atividades industriais, mineração e agropecuária. Mesmo em baixas concentrações, a exposição contínua aos poluentes acumulados em água, solo e ar pode produzir impactos indesejáveis em diversas espécies (Ellwanger et al., 2025).

Um exemplo marcante e bem conhecido de poluição química são as emissões de dióxido de carbono (CO_2), as quais produzem efeitos de longo prazo nos oceanos e na atmosfera, como os eventos climáticos extremos causados pelas mudanças do clima global (Ziliotto et al., 2024a). Porém, além disso, muitas outras substâncias são descartadas de forma inadequada no meio ambiente por atividades como mineração e agricultura. Tais problemas são comuns, especialmente em países que buscam crescimento econômico acelerado, incluindo o Brasil. Muitos elementos metálicos (chumbo, cádmio, mercúrio, entre outros) e pesticidas estão entre os poluentes de maior importância em termos de saúde pública e impacto sobre a biodiversidade, em decorrência de seus efeitos tóxicos.

É importante ressaltar que os metais são constituintes naturais da crosta terrestre e alguns deles (por exemplo, cobre, zinco e ferro) são essenciais, em baixas quantidades, para as funções metabólicas normais em plantas, animais e humanos. Além disso, eventos naturais excepcionais, como erupções vulcânicas e incêndios de área vegetadas causados por raios, podem provocar aumentos expressivos nos níveis desses elementos

metálicos no solo, ar e água. Porém, foi com a intensificação da industrialização, das atividades de mineração e da urbanização que a poluição por metais se tornou um problema alarmante para o meio ambiente e saúde pública. O Rio Grande do Sul é um dos estados brasileiros mais impactados pela poluição por metais tóxicos (Hou et al., 2025).

A poluição por pesticidas também afeta ecossistemas, animais e a população humana em todo o mundo. No entanto, em algumas regiões onde o desenvolvimento econômico está fortemente ligado às atividades agrícolas, como no Brasil, os problemas de saúde relacionados a pesticidas ganham cada vez mais evidência. É o caso do Pampa brasileiro, onde as atividades agrícolas e a pecuária são atualmente importantes para a manutenção da economia da região. Porém, ao mesmo tempo, tais atividades ameaçam significativamente esse bioma ecologicamente sensível (Ziliotto et al., 2023).

2. O Pampa

O bioma Pampa está distribuído entre o Brasil, Argentina e Uruguai e é caracterizado por campos, arbustos isolados e mosaicos de vegetação campestre-florestal (Figura 1). O Pampa é altamente biodiverso, abrigando uma ampla variedade de espécies de plantas e animais. Este ambiente é também importante como local de descanso e reprodução para aves migratórias, e tem papel essencial de captura de CO_2 , regulação

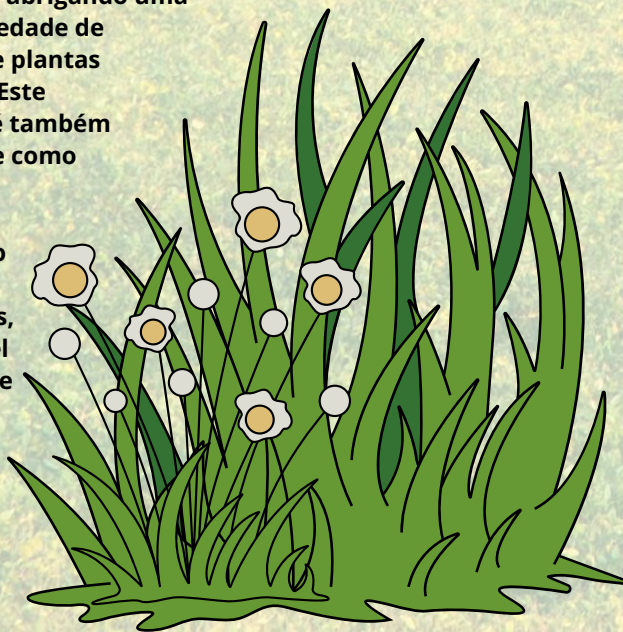


Figura 1: Paisagens do Pampa no Rio Grande do Sul. A: interior do município de Lavras do Sul. B: interior do município de São Gabriel.



Fotos: Alexandre Copês.

do clima e no ciclo das águas. Por sua alta diversidade botânica, o bioma Pampa é muito importante para polinização e produção de alimentos (Ellwanger et al., 2022a; Ellwanger et al., 2022b).

No Rio Grande do Sul, único estado brasileiro onde o bioma Pampa é encontrado, a expansão urbana, a agricultura, a pecuária em nível industrial e outros usos antrópicos da terra são as principais causas da degradação desse ecossistema campestre. Tanto a pecuária quanto a perda de cobertura vegetal devido ao plantio de culturas comerciais, como tabaco e soja, contribuem significativamente para a poluição atmosférica por gases de efeito estufa e perda da biodiversidade. Além disso, atividades mineradoras e industriais, o lançamento de resíduos sólidos e efluentes provenientes de domicílios e indústrias no meio ambiente, somados à deficiência no monitoramento ambiental, favorecem a contamina-

ção do ar, do solo e da água dos ecossistemas do Rio Grande do Sul com as mais diversas classes de poluentes químicos (Ellwanger et al., 2025).

3. Impactos da poluição causados pela mineração no Rio Grande do Sul

As atividades de mineração poluem o meio ambiente circundante de diversas formas, como perturbações físicas da paisagem, derramamento de rejeitos de mineração, emissões de materiais particulados e pela ocorrência de chuva ácida, que contém metais tóxicos. Ou seja, atividades de mineração geram poluição de habitats terrestres e aquáticos, com a destruição da flora e da fauna, além de facilitar o desenvolvimento de doenças em humanos, como o câncer de pulmão e doenças cardiovasculares (Souza et al., 2021).

O Rio Grande do Sul concentra boa parte da mineração de carvão no Brasil. A principal região de exploração carbonífera do estado se encontra no município de Candiota, mas também ocorre exploração carbonífera na região metropolitana da capital. Por consequência dessa produção, o carvão e seus diversos resíduos (como metais e hidrocarbonetos) são depositados no ambiente e na atmosfera. A Figura 2 apresenta as principais áreas com atividades de mineração no Rio Grande do Sul.

A exposição a resíduos da indústria mineradora está associada a diversos impactos na saúde humana e animal. Alguns estudos realizados em Candiota e regiões próximas demonstraram um aumento de danos ao DNA em espécies animais (da Silva et al., 2000; Matzenbacher et al., 2019). Poluentes ambientais também prejudicam o funcionamento celular e a expressão dos genes. Esses danos e alterações ao DNA podem causar uma série de transtornos fisiológicos, os quais podem prejudicar a saúde e reprodução dos animais. Por consequência, na ausência de cuidados especiais no manejo de materiais e resíduos de mineração, diversas espécies podem ser afetadas e até extintas (Ziliotto et al., 2024b). Além disso, a população humana da região afetada pela poluição resultante

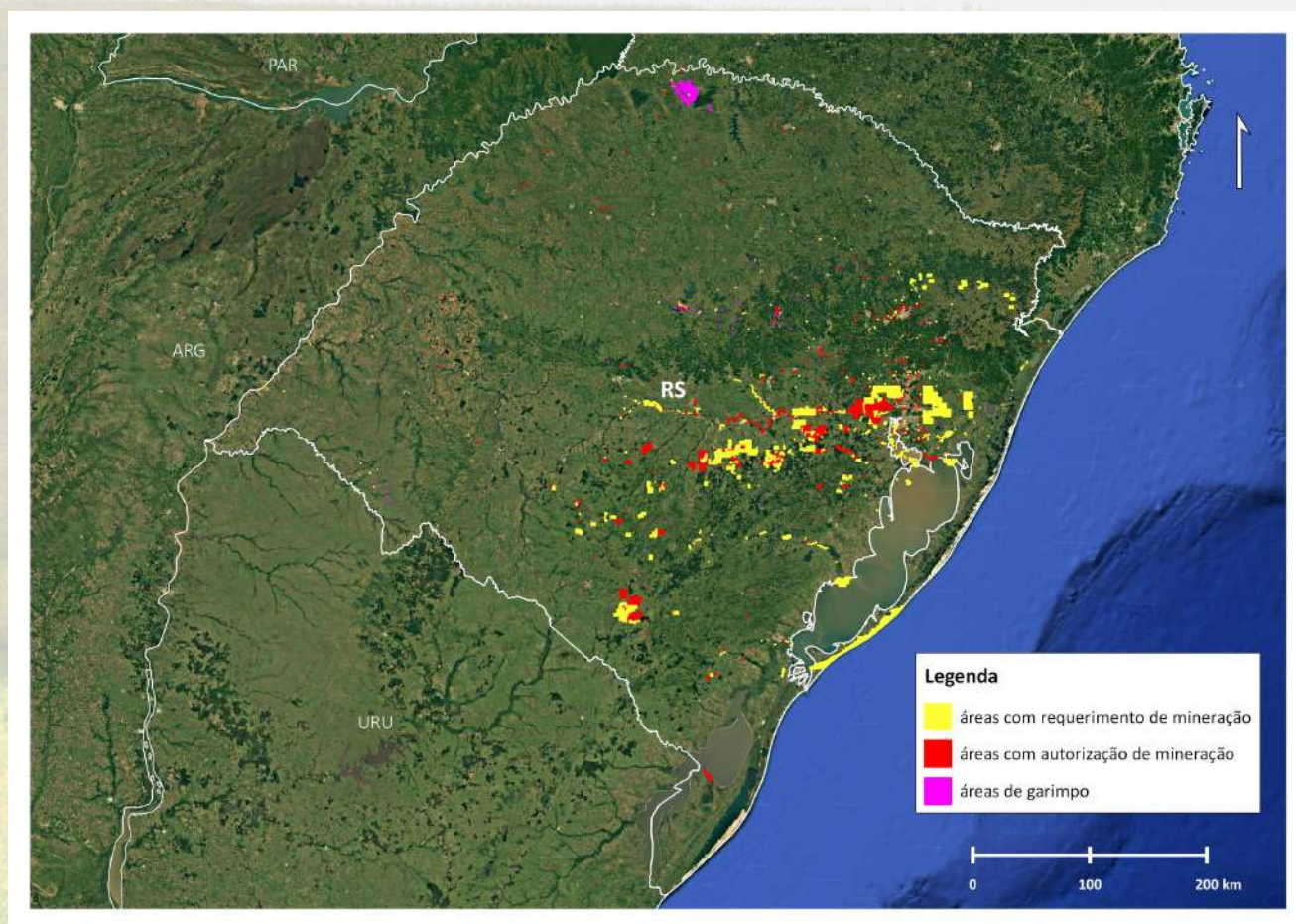
da mineração de carvão no Rio Grande do Sul apresenta maior risco de alterações nas funções pulmonares (Bigliardi et al., 2022).

Destaca-se que 11% das mortes por problemas cardiovasculares dos residentes da região carbonífera são atribuídas à poluição atmosférica por material particulado (Honscha et al., 2022).

É importante ressaltar também que os impactos da mineração no Rio Grande do Sul impactam não só o Pampa, mas também a Mata Atlântica, o outro bioma terrestre observado no estado.



Figura 2: Mapa da América Latina com destaque para a área do estado brasileiro Rio Grande do Sul (RS). Em vermelho, são destacadas as áreas do estado com permissão para mineração; em amarelo, as áreas com requerimento para mineração; em rosa, áreas de garimpo de minérios. Os países vizinhos Uruguai (URU), Argentina (ARG) e Paraguai (PAR) também são visualizados. Mapa base: Google Satellite (Google, 2025). Mapa da América Latina: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025). Mapa do Rio Grande do Sul: Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM, 2025). Dados sobre mineração: Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE, 2025). Mapa construído utilizando QGIS 3.28.9 (QGIS Development Team, 2025).



Fonte: os autores.

O principal produto de mineração do estado é o carvão mineral, sendo o Rio Grande do Sul um dos únicos estados que ainda aposta nessa matriz energética (Vós e Matinal, 2025). Além do carvão, outros minérios e elementos são ou foram explorados no Estado, como pedras preciosas (ametista e ágata) e elementos metálicos como o cobre. Ademais, diversas propostas de mineração estão sendo discutidas no Estado: a Mina Guaíba (Charqueadas e Eldorado do Sul) para mineração de carvão; a de Retiro (São José do Norte) para extração de titânio; a de Três Estradas (Lavras do Sul) para

exploração de fosfato; e a de Caçapava do Sul para mineração de cobre, zinco e outros elementos (Alt et al., 2021).

Apesar das promessas econômicas feitas pelas empresas que pretendem se instalar nessas regiões, a rejeição pelas comunidades locais tem sido forte e decisiva para o impedimento desses projetos, uma vez que gerariam grandes prejuízos sociais, ambientais e econômicos (Wenzel, 2019; Velleda, 2024; Ellwanger et al., 2025).

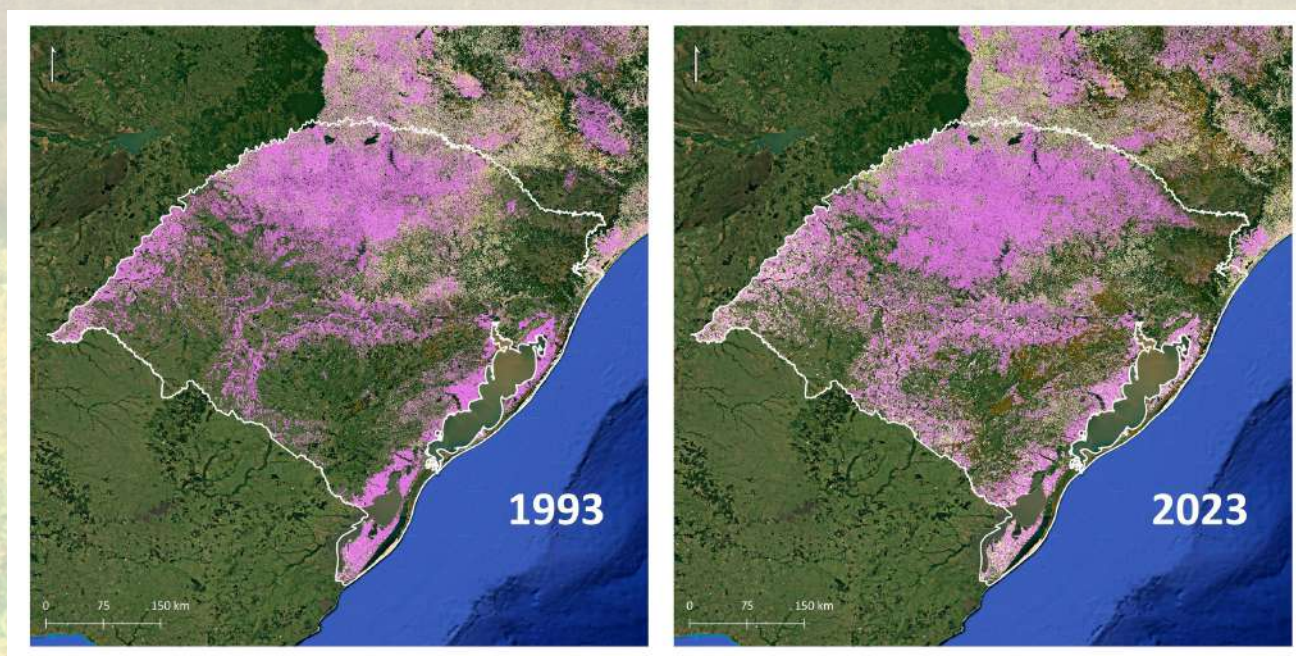
4. Impactos da poluição causados pela agricultura no Rio Grande do Sul

O Pampa perde em torno de 150 mil hectares de campos nativos anualmente. Essas áreas são quase todas convertidas em lavouras, prioritariamente de soja, ou transformadas em extensões de cultivo de eucalipto (MapBiomas, 2024). A Figura 3 mostra a expansão da área destinada à agropecuária no Rio Grande do Sul nas últimas três décadas. Além da perda de terra e da biodiversidade causada pelas monoculturas, os sistemas atuais de produção agrícola fazem uso extensivo de fertilizantes e das substâncias químicas sintéticas conhecidas como “pesticidas” ou “agrotóxicos”, pois esses produtos aumentam significativamente a produção.

O uso de pesticidas no Rio Grande do Sul também está relacionado à contaminação de águas superficiais e subterrâneas, do solo e de alimentos como queijo artesanal, frutas, legumes, mel e até mesmo leite materno. A exposição a estes resíduos químicos está associada a um risco aumentado do desenvolvimento de diversas doenças. Além disso, a exposição direta de trabalhadores rurais a pesticidas é bastante grave e também está relacionada a diversos impactos na resposta imunológica, danos celulares e desenvolvimento de demência, doenças de Parkinson e Alzheimer, câncer, transtornos psiquiátricos, problemas de desenvolvimento reprodutivo e fetal, entre outros distúrbios (Ziliotto et al., 2023; Ellwanger et al., 2025).

Os pesticidas também causam impactos significativos na biodiversidade, tanto por contato direto quanto por seu acúmulo na cadeia alimentar.

Figura 3: Painel comparativo de mapas de cobertura da agropecuária, em 1993 e 2023. Em destaque, o estado do Rio Grande do Sul. A cor rosa representa a cobertura da agricultura; em bege, pastagem; em marrom, silvicultura; em amarelo, mosaico de usos. Mapa base: Google Satellite (Google, 2025). Informações sobre uso de terras: MapBiomas v.9.0 (MapBiomas, 2024). Mapa construído utilizando QGIS 3.28.9 (QGIS Development Team, 2025).



Fonte: os autores.

Seu uso altera componentes ambientais, reduzindo a abundância de plantas e insetos, que são importantes fontes de alimento para muitas espécies. Pesticidas se disseminam no ambiente e são tóxicos também para pássaros, mamíferos, anfíbios e peixes, causando danos celulares e efeitos comportamentais, reprodutivos e fisiológicos. Esses efeitos, aliados à redução de habitat causada pelo uso da terra pela agricultura, levam a perdas popu-

lacionais e de diversidade, sendo ainda mais preocupante para espécies endêmicas (Isenring, 2010).

5. Conclusões e possíveis ações

O Pampa está seriamente ameaçado pela poluição química, colocando sob risco a biodiversidade e as pessoas que habitam esse importante bioma. As

atividades de mineração estão entre as principais causas da poluição por metais tóxicos. Já as atividades de agricultura que visam a produção de monoculturas, especialmente a soja, são as principais causas da poluição por aditivos químicos sintéticos. Considerando esse cenário, algumas ações podem ser tomadas para a redução desses problemas.

O consumo de alimentos produzidos sem o uso de “pesticidas” ou “agrotóxicos” contribui para a diminuição da poluição química causada pela agricultura no Pampa. Isso pode ser feito através da compra dos alimentos em feiras que vendem produtos “orgânicos”, ou seja, cultivados sem o uso de aditivos sintéticos tóxicos. Há várias feiras que comercializam alimentos orgânicos no Rio Grande do Sul onde é possível comprá-los diretamente com seus produtores. Em Porto Alegre, a feira mais famosa que vende produtos desse tipo acontece todos os sábados pela manhã ao lado do Parque Farroupilha, a Redenção. Além disso, é importante reduzir o uso de agrotóxicos e pesticidas na agricultura em geral. Apenas medidas com uma maior amplitude serão capazes de efetivamente impactar em uma melhora de nossos biomas.

Também é necessário pedir aos políticos, tomadores de decisão e órgão ambientais que não permitam o aumento das atividades de mineração no Rio Grande do Sul. É fundamental explicar para o maior número possível de pessoas que tais atividades poluem o Pampa e não trazem benefícios a longo prazo para a população gaúcha. Aliado a isso, atividades econômicas focadas na preservação do Pampa devem ser incentivadas, como o ecoturismo e a produção de alimentos de forma equilibrada com a biodiversidade local.

Caso a agricultura (monocultivos) e a mineração avancem no Rio Grande do Sul, será cada vez mais raro encontrar parcelas preservadas do Pampa. O avanço da supressão do bioma significa que variados habitats são perdidos ou profundamente modificados, causando malefícios para diversas espécies, muitas das quais ainda nem conhecemos.

Tanto a saúde humana como a dos demais animais são cada vez mais impactadas pelo uso intensivo de recursos naturais e pela ineficiência na gestão dos resíduos e subprodutos da agricultura e mineração. Por isso que, mais profundamente, é necessário questionar o modelo de sistema econômico que incentiva e é dependente da exploração de recursos esgotáveis para a manutenção do seu “progresso”. Formas alternativas de viver no Pampa devem ser buscadas, preservando a saúde e bem-estar de todos os seres que habitam o bioma.

Agradecimento

Agradecemos a Alexandre Copês por ceder as fotografias mostradas na Figura 1.

Financiamento

Marina Ziliotto recebe financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). José Artur Bogo Chies recebe financiamento do CNPq e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS). Joel Henrique Ellwanger é financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências

- Alt, J.P.; Kuhn, D.D.; Costa, A.M. Resistência à expansão da mineração no Rio Grande do Sul: reflexões a partir do Projeto da Mina Guaíba. **NERA** 2021; 24: 152-175. <https://doi.org/10.47946/rnera.v0i59.8741>
- Bigliardi, A.P.; Dos Santos, M.; Fernandes, C.L.F. et al. Lung function among residents from the largest coal region in Brazil. **Environ. Sci. Pollut. Res. Int.** 2022; 29: 46803-46812. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19242-7>
- Da Silva, J.; De Freitas, T.R.O.; Heuser, V. et al. Genotoxicity biomonitoring in coal regions using wild rodent *Ctenomys torquatus* by Comet assay and micronucleus test. **Environ. Mol. Mutagen.** 2000; 35: 270-278. [https://doi.org/10.1002/1098-2280\(2000\)35:4<270::AID-EM2>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/1098-2280(2000)35:4<270::AID-EM2>3.0.CO;2-L)
- Ellwanger, J.H.; Ziliotto, M.; Chies, J.A.B. Protect Brazil's overlooked Pampa biome. **Science** 2022a; 377: 720. <https://doi.org/10.1126/science.ade1838>



Ellwanger, J.H.; Ziliotto, M.; Chies, J.A.B. **A saúde humana e ambiental depende do Pampa**, 2022. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/jornal/a-saude-humana-e-ambiental-depender-do-pampa/#:~:text=O%20contato%20com%20a%20biodiversidade,nativas%2C%20preocupa%C3%A7%C3%B5es%20importantes%20no%20Pampa>. Acesso em: 5 de maio de 2025.

Ellwanger, J.H.; Ziliotto, M.; Kullmann-Leal, B. et al. Environmental Challenges in Southern Brazil: Impacts of Pollution and Extreme Weather Events on Biodiversity and Human Health. **Int. J. Environ. Res. Public Health** 2025; 22: 305. <https://doi.org/10.3390/ijerph22020305>

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental. Geoprocessamento, Serviço de Inteligência, 2025. Disponível em: <https://www.fepam.rs.gov.br/geoprocessamento>. Acesso em: 8 de maio de 2025.

Google. **Google Satellite**, Google Maps, 2025. Data Processed Using QGIS Desktop 3.28.9. Disponível em: <https://www.google.com/maps>. Acesso em: 8 de maio de 2025.

Honscha, L.C.; Penteado, J.O.; De Sá Gama, V. et al. Health impact assessment of air pollution in an area of the largest coal mine in Brazil. **Environ. Sci. Pollut. Res. Int.** 2022; 29: 14176-14184. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16709-x>

Hou, D.; Jia, X.; Wang, L. et al. Global soil pollution by toxic metals threatens agriculture and human health. **Science** 2025; 388: 316-321. <https://doi.org/10.1126/science.adr5214>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html>. Acesso em: 8 de maio de 2025.

Isenring, R. Pesticides and the loss of biodiversity. **PAN Europe**, 2010. Disponível em: https://www.pan-europe.info/old/Resources/Briefings/Pesticides_and_the_loss_of_biodiversity.pdf. Acesso em: 5 de maio de 2025.

MapBiomias. Nota Explicativa – Bioma Pampa: RAD 2023. São Paulo: **MapBiomias**, 2024a. Disponível em: <https://mapbiomias.org>. Acesso em: 5 de maio de 2025.

MapBiomias. Coleção [Versão 9.0 - 2024] da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil, 2024b. Disponível em: <https://brasil.mapbiomias.org/>. Acesso em: 8 de maio de 2025.

Matzenbacher, C.A.; Da Silva, J.; Garcia, A.L.H. et al. Anthropogenic effects on natural mammalian populations: correlation between telomere length and coal exposure. **Sci. Rep.** 2019; 9: 6325. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-42804-8>

QGIS Development Team. **QGIS Geographic Information System**, Version 3.28.9, Open Source Geospatial Foundation, 2025. Disponível em: <https://qgis.org>. Acesso em: 8 de maio de 2025.

SIGMINE - Sistema de Informações Geográficas da Mineração, 2025. Disponível em: <https://geo.anm.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=6a8f5ccc4b6a4c2bba79759aa952d908>. Acesso em: 8 de maio de 2025.

Souza, M.R.; Garcia, A.L.H.; Dalberto, D. et al. Evaluation of soils under the influence of coal mining and a thermoelectric plant in the city of Candiota and vicinity, Brazil. **Mutat. Res. Genet. Toxicol. Environ. Mutagen.** 2021; 866: 503350. <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2021.503350>

Velleda, L. Projeto de mineração de fosfato em Lavras do Sul revolta pecuaristas familiares da região. **Sul21**, 8 nov. 2024. Disponível em: <https://sul21.com.br/noticias/meio-ambiente/2024/11/projeto-de-mineracao-de-fosfato-em-lavras-do-sul-revolta-pecuaristas-familiares-da-Regiao/#:~:text=O%20projeto%20da%20mina%20come%C3%A7ou,Licen%C3%A7a%20de%20Instala%C3%A7%C3%A3o%20do%20projeto>. Acesso em: 5 de maio de 2025.

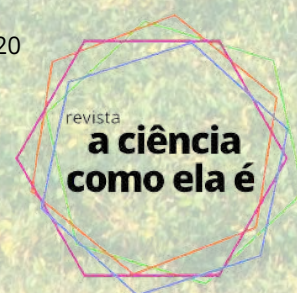
Vós; Matinal. O Fim do Futuro (podcast), episódio #2 - **O Cientista**, 2025. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/7zBuh9dqrYIfIa44rke9c8?si=811e3a4113ea4276> Acesso em: 8 de maio de 2025.

Wenzel, F. Mineradoras se voltam para o Rio Grande do Sul com quatro grandes projetos. ((o))eco, 17 abr. 2019. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/mineradoras-se-voltam-para-o-rio-grande-do-sul-com-quatro-grandes-projetos/>. Acesso em: 5 de maio de 2025.

Ziliotto, M.; Chies, J.A.B.; Ellwanger, J.H. Extreme Weather Events and Pathogen Pollution Fuel Infectious Diseases: The 2024 Flood-Related Leptospirosis Outbreak in Southern Brazil and Other Red Lights. **Pollutants** 2024a; 4: 424-433. <https://doi.org/10.3390/pollutants4030028>

Ziliotto, M.; Chies, J.A.B.; Ellwanger, J.H. Toxicogenomics of persistent organic pollutants: Potential impacts on biodiversity and infectious diseases. **Anthropocene** 2024b; 48: 100450. <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2024.100450>

Ziliotto, M.; Kulmann-Leal, B.; Roitman, A. et al. Pesticide Pollution in the Brazilian Pampa: Detrimental Impacts on Ecosystems and Human Health in a Neglected Biome. **Pollutants** 2023; 3: 280-292. <https://doi.org/10.3390/pollutants3020020>



Impacto dos poluentes ambientais na gestação

Simone Edomenia Figueiredo Vargas, UFRGS

Cristiane Matté, Profa. Dra. UFRGS

A poluição ambiental é um problema de saúde pública cada vez mais evidente e preocupante. Temos observado um crescimento no número de estudos científicos com foco em analisar o impacto da poluição na saúde humana. Aqui vamos focar nas consequências no período perigestacional.

O termo expossoma está sendo cada vez mais utilizado, ele refere-se ao conjunto total de exposições ambientais e não genéticas que um indivíduo enfrenta desde a concepção ao longo da vida. Durante a gestação, o expossoma materno é particularmente significativo, pois o ambiente intrauterino é altamente sensível a influências externas e interfere no desenvolvimento do bebê e na sua saúde ao longo da vida.

Quando falamos em poluição ambiental, a principal preocupação para a saúde é a poluição atmosférica, causada pelo gás monóxido de carbono e o material particulado. O material particulado é composto por poluentes diversos com tamanho e densidade pequenos, sendo a poeira e a fumaça alguns exemplos. A poluição ambiental é derivada principalmente da queima de combustíveis fósseis, processos industriais e agropecuários.

Os principais impactos da exposição de gestantes à poluição ambiental são: pré-eclâmpsia, diabetes gestacional, aborto espontâneo, restrição do crescimento intra-uterino e nascimento prematuro. As moléculas provenientes da poluição ambiental interferem na estrutura placentária e isso compromete a transferência de nutrientes e oxigênio para o organismo fetal, resultando em restrição do crescimento intra-uterino (RCIU) e baixo peso ao nascer, ambos relacionados diretamente a doenças crônicas não-transmissíveis na vida adulta desse bebê em desenvolvimento.

A poluição atmosférica afeta também a glândula tireoide da gestante. As moléculas poluentes podem interferir na produção e na regulação dos hormônios tireoidianos maternos, reduzindo seus níveis. A tireoide produz os hormônios triiodotironina (T3) e tiroxina (T4), que juntos desempenham um papel essencial na regulação do metabolismo e no desenvolvimento neurológico. No desenvolvimento humano, o feto inicia a produção de T4 no final do primeiro trimestre de gestação, mas sua produção endógena só se torna significativa ao longo do segundo e terceiro trimestres. Portanto, o feto depende do fornecimento de T4 materno, que atravessa a placenta e contribui para processos fundamentais do desenvolvimento cerebral fetal. Como resultado, há um impacto direto sobre o organismo do feto, comprometendo seu metabolismo, e por consequência, seu crescimento adequado e aumentando o risco de déficits cognitivos.

Além disso, estudos indicam que a poluição atmosférica pode induzir uma resposta inflamatória placentária via interleucina-4 (IL-4), fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e interleucina-6 (IL-6), podendo afetar a tolerância imunológica materno-fetal e comprometer a vascularização da placenta. Esse perfil pró-inflamatório interfere na transferência de nutrientes e oxigênio para o feto e aumenta o risco de complicações gestacionais, como restrição do crescimento intrauterino e parto prematuro. Outra consequência preocupante do quadro pró-inflamatório crônico gestacional é que pode afetar o desenvolvimento neurológico fetal.



As citocinas inflamatórias são capazes de atravessar a barreira placentária e atingir o sistema nervoso central do feto, influenciando a neurogênese e aumentando o risco de transtornos do neurodesenvolvimento. Em longo prazo, alguns estudos analisaram a toxicidade da poluição do ar no desenvolvimento neurológico, indicando uma ligação com transtornos como o Transtorno do Espectro Autista (TEA) e o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Além disso, pesquisas recentes indicam que a exposição a substâncias atmosféricas tóxicas pode afetar habilidades neurocognitivas fundamentais, como desenvolvimento intelectual, memória, aprendizagem, atenção, funções motoras e comportamentais. Sabemos que esses transtornos são complexos e certamente precisamos de mais estudos para definir sua fisiopatologia completa.

Os desreguladores endócrinos (DEs) são substâncias exógenas capazes de interferir na produção hormonal e no equilíbrio homeostático, afetando a saúde dos indivíduos e, principalmente, de seus descendentes. Essas substâncias podem ser tanto naturais quanto sintéticas, e incluem uma ampla gama de compostos como substâncias que podem ser encontradas em diversos locais, como perfluoroalquiladas (PFAS) - encontradas nos oceanos e em embalagens de alimentos -, ftalatos (PAEs) - presente em plásticos e alguns detergentes -, fenóis - presentes em desinfetantes e antissépticos bucais -, bifenilos policlorados (PCBs) - encontrado em carnes industrializadas -, metais pesados, pesticidas organoclorados, dioxinas e nanoplásticos. Estão presentes em diversos produtos de consumo cotidiano e sua exposição pode ocorrer por contato dérmico, ingestão ou inalação, e está associada a uma série de doenças, incluindo tumores, doenças do sistema nervoso e do sistema reprodutivo. Referente ao uso de cosméticos e protetor solar, é sempre importante consultar o rótulo dos produtos químicos da composição e pedir a orientação do seu médico obs-

tetra pois muitos destes produtos são contraindicados durante a gestação. Durante a gestação, a A exposição aos desreguladores endócrinos pode causar sérios efeitos adversos no desenvolvimento fetal, como retardo no crescimento intrauterino, aborto espontâneo, nascimento prematuro e baixo peso ao nascer.

Outros poluentes ambientais com ação de desreguladores endócrinos são os microplásticos e nanoplásticos. Estes compostos são originados a partir da fabricação e degradação de plásticos na indústria e possuem capacidade tóxica para a saúde humana. Encontram-se em diversos locais do ecossistema como solo, ar, oceanos e até mesmo em calotas polares. No entanto, estudos recentes identificaram essas partículas em órgãos dos seres humanos, inclusive no fígado, no cérebro e na placenta, podendo impactar o desenvolvimento fetal. Os micro e nanoplásticos podem atuar como disruptores endócrinos, e afetar o sistema endócrino da gestante causando uma desregulação hormonal, interferindo no sistema reprodutor. Esses compostos também conseguem atravessar a barreira placentária e atingem os fetos causando alterações no seu desenvolvimento, tais como baixo peso ao nascer, desregulação da diversidade do microbioma fetal, e comprometimento da resposta imunológica, do metabolismo e o desenvolvimento do sistema nervoso. A exposição materna aos pesticidas tem se tornado uma preocupação crescente, pois essas substâncias químicas são produtos derivados de agrotóxicos utilizados na agricultura para o controle de pragas, e estão presentes nos alimentos e na água. A exposição gestacional a pesticidas pode provocar inflamação e estresse oxidativo na placenta e no organismo do feto, resultando em danos às suas membranas celulares, disfunção proteica e alterações no DNA, o que pode precipitar desfechos adversos durante a gravidez, podendo inclusive causar um parto prematuro. Além disso, muitos pesticidas, como os organoclorados, piretroides e organofosforados, são reconhecidos como disruptores endócrinos,, sendo capazes de comprometer o crescimento fetal, além de prejudicar sua saúde em longo prazo após o nascimento.

Como mensagem final, sugerimos às gestantes que evitem o contato com agentes poluentes, e, assim, os desfechos negativos derivados da exposição para a gestante e seus filhos. É aconselhável que as gestantes utilizem máscaras caso estejam em regiões com alta poluição atmosférica, evitar o consumo de alimentos embalados em plásticos e que possam ter contato com pesticidas, bem como avaliem a composição de cosméticos para evitar disruptores endócrinos.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Poluentes atmosféricos**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/poluentes-atmosf%C3%A9ricos.html>. Acesso em: 1 jan. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Poluentes**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>. Acesso em: 1 jan. 2025.

CASTAGNA, Annalisa et al. Air pollution and neurodevelopmental skills in preschool- and school-aged children: A systematic review. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 136, p. 104623, 2022.

LUO, Dong et al. Air pollution and pregnancy outcomes based on exposure evaluation using a land use regression model: A systematic review. **Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology**, [s. l.], v. 60, n. 2, p. 193–215, 2021.

GRABOWSKI, Bartłomiej et al. Does Exposure to Ambient Air Pollution Affect Gestational Age and Newborn Weight?—A Systematic Review. **Healthcare**, [s. l.], v. 12, n. 12, p. 1176, 2024.

SILVA, Vanalda Costa et al. Exposição à poluição durante a gestação e ocorrência de abortamento espontâneo. **Ambiente & Sociedade**, [s. l.], v. 25, p. e01342, 2022.

SOTO, Sônia De Fátima et al. Exposure to fine particulate matter in the air alters placental structure and the renin-angiotensin system. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 12, n. 8, p. e0183314, 2017.

H. ELSHAHIDI, Mohamed. Outdoor Air Pollution and Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Iranian Journal of Public Health**, [s. l.], 2019. Disponível em: <http://publish.kne-publishing.com/index.php/ijph/article/view/778>. Acesso em: 25 fev. 2025.

BACKES, Marli Terezinha Stein; SOARES, Maria Cristina Flores. Poluição ambiental, residência materna e baixo peso ao nascer. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [s. l.], v. 64, n. 4, p. 639–650, 2011. Acesso em: 13 mar. 2025.

O'DONNELL, Catherine et al. Prenatal exposure to air pollution and maternal and fetal thyroid function: a systematic review of the epidemiological evidence. **Environmental Health**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 78, 2024.

LIANG, Yaxin et al. The relationship between maternal exposure to ambient air pollutants and premature rupture of membranes: A systematic review and meta-analysis.

Environmental Pollution, [s. l.], v. 347, p. 123611, 2024.

LIU, Bin et al. Influence of maternal endocrine disrupting chemicals exposure on adverse pregnancy outcomes: A systematic review and meta-analysis. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, [s. l.], v. 270, p. 115851, 2024.

DANTAS, Aline De Oliveira et al. Maternal Mercury Exposure and Hypertensive Disorders of Pregnancy: A Systematic Review. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia / RBGO Gynecology and Obstetrics**, [s. l.], v. 44, n. 12, p. 1126–1133, 2022.

LIN, Shiqi et al. Maternal pesticide exposure and risk of preterm birth: A systematic review and meta-analysis. **Environment International**, [s. l.], v. 178, p. 108043, 2023.

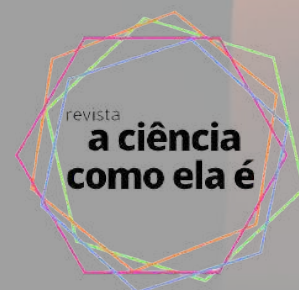
SÁNCHEZ-SANTED, Fernando; COLOMINA, Maria Teresa; HERRERO HERNÁNDEZ, Elena. Organophosphate pesticide exposure and neurodegeneration. **Cortex**, [s. l.], v. 74, p. 417–426, 2016.

ZHANG, Yaping et al. Selective bioaccumulation of polystyrene nanoplastics in fetal rat brain and damage to myelin development. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, [s. l.], v. 278, p. 116393, 2024.

GENG, Yuli et al. Toxicity of microplastics and nanoplastics: invisible killers of female fertility and offspring health. **Frontiers in Physiology**, [s. l.], v. 14, p. 1254886, 2023.

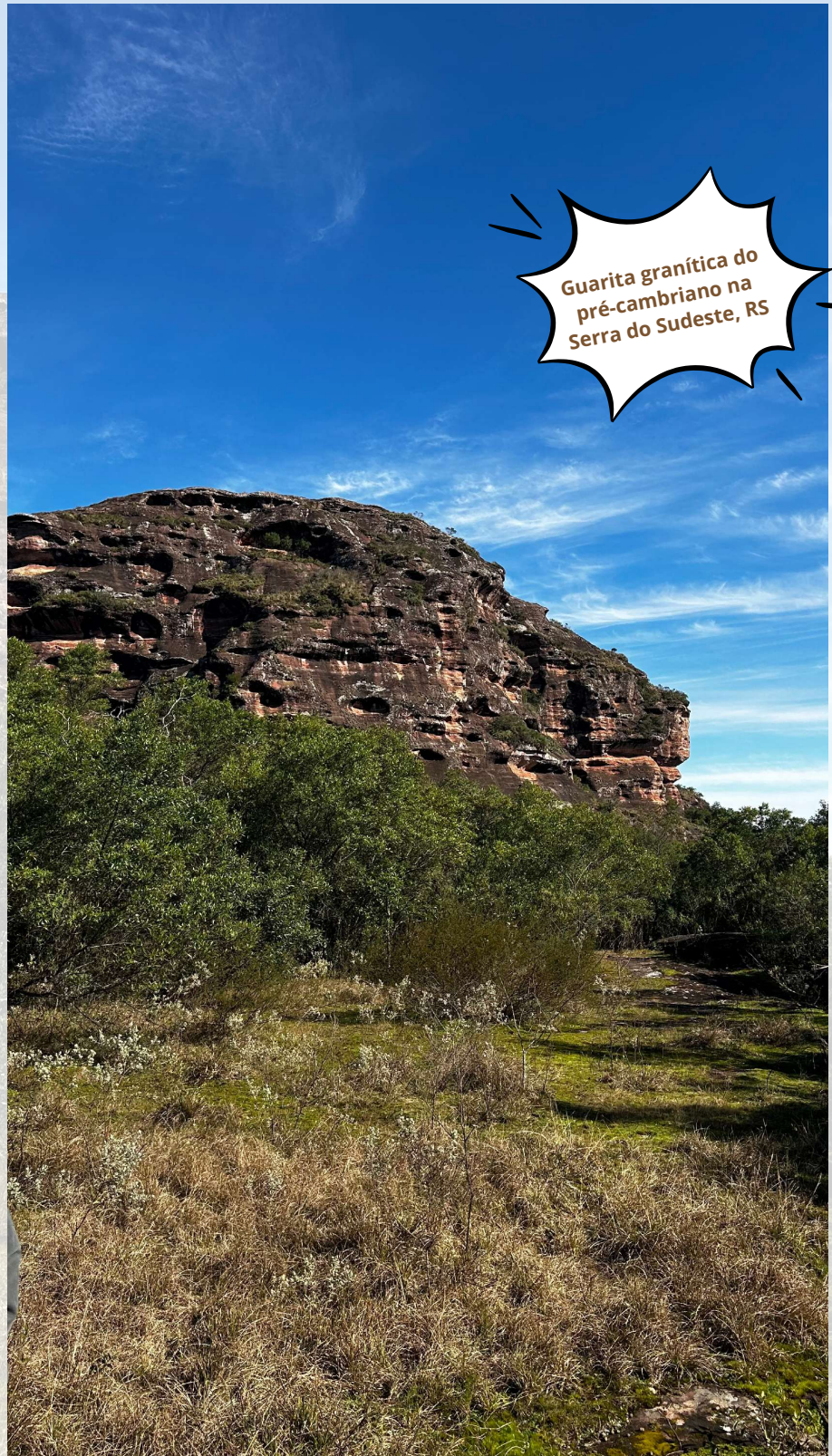
MORAES, Carlos. ***Gravidez pode ser afetada pelo uso de protetor solar***. Disponível em: <https://drcarlosmoraes.com.br/gravidez-pode-ser-afetada-pelo-uso-de-protetor-solar/>. Acesso em: 13 mar. 2025.

SOCIEDADE AMERICANA DO CÂNCER. **PFOA, PFOS e produtos químicos PFAS relacionados**. Disponível em: <https://www.cancer.org/cancer/risk-prevention/chemicals/teflon-and-perfluorooctanoic-acid-pf>



Por José Cláudio Fonseca Moreira

 Neste nosso número dedicado ao bioma Pampa, a foto - dentre as muitas contribuições lindas de imagens que recebemos - que foi escolhida para ilustrar o fundo da edição, foi enviada por **Ramón Bertoldi de Souza**, colaborador da equipe editorial da revista e aluno do Curso de Ciências Biológicas da UFRGS. A foto mostra uma guarita composta por rochas graníticas datadas do pré-cambriano, obtida em Caçapava do sul, RS. O belíssimo *click* foi feito em 06 de julho de 2024, durante uma saída de campo para a Serra do Sudeste. A visita técnica integrou parte da disciplina “trabalho de Campo”, unidade curricular ofertada eletivamente ao Curso de Ciências Biológicas da UFRGS. Embora não integre o currículo de forma obrigatória, participar de uma disciplina que proporcione vivências e experiências de aprendizado como esta são fundamentais para a formação integral dos futuros licenciados e bacharéis em Ciências Biológicas; simplesmente, imperdível!



Guarita granítica do
pré-cambriano na
Serra do Sudeste, RS

Créditos pela imagem: Ramón Bertoldi de Souza
Localização da imagem: Caçapava do Sul, RS



Apresentamos agora, uma sequência de lindas contribuições que recebemos. Infelizmente, não podemos selecionar todas para usar como pano de fundo da edição, mas, minimamente, podemos trazê-las aqui para prestigiar os nossos colaboradores que tanto se empenharam em representar o Pampa por meio de imagens sensacionais!



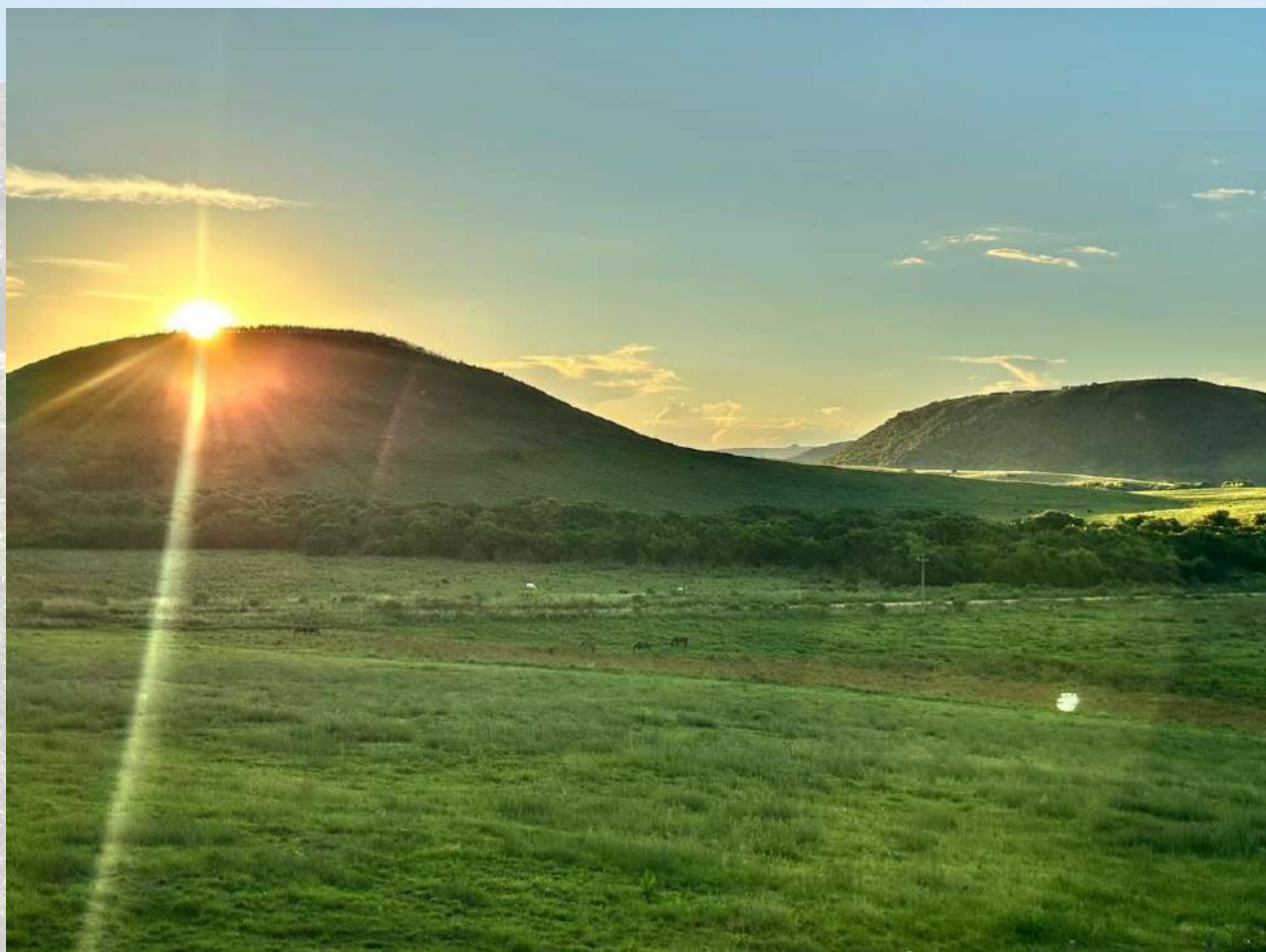
A segunda foto da seção foi obtida por **Luciana Dalla Rosa**, também uma colaboradora da equipe da revista, que esteve em Santana do Livra-

Livramento RS e no dia 25 de fevereiro de 2025 registrou uma magnífica imagem:

"Na imensidão da pampa, o Sol se despede em silêncio. Um instante de férias eternizado na paisagem que abriga natureza, história e alma".



Toda a poesia da foto transparece nas palavras da própria autora do click.



Créditos pela imagem: Luciana Dalla Rosa
Localização da imagem: Santana do Livramento, RS



Para apresentar a próxima imagem, deixamos um convite à reflexão: **como e do que somos feitos?** Somos tecidos. Apesar da diversidade e complexidade estrutural e funcional, todos os órgãos do nosso corpo são compostos por apenas quatro tipos básicos de tecidos: o epitelial, o conjuntivo, o muscular e o nervoso. Esses tecidos são formados por células especializadas e seus componentes extracelulares, organizados de forma específica e colaborativa. Assim, um conjunto de células que trabalham em harmonia é chamado de tecido, do latim *texo*, que significa "trançar".



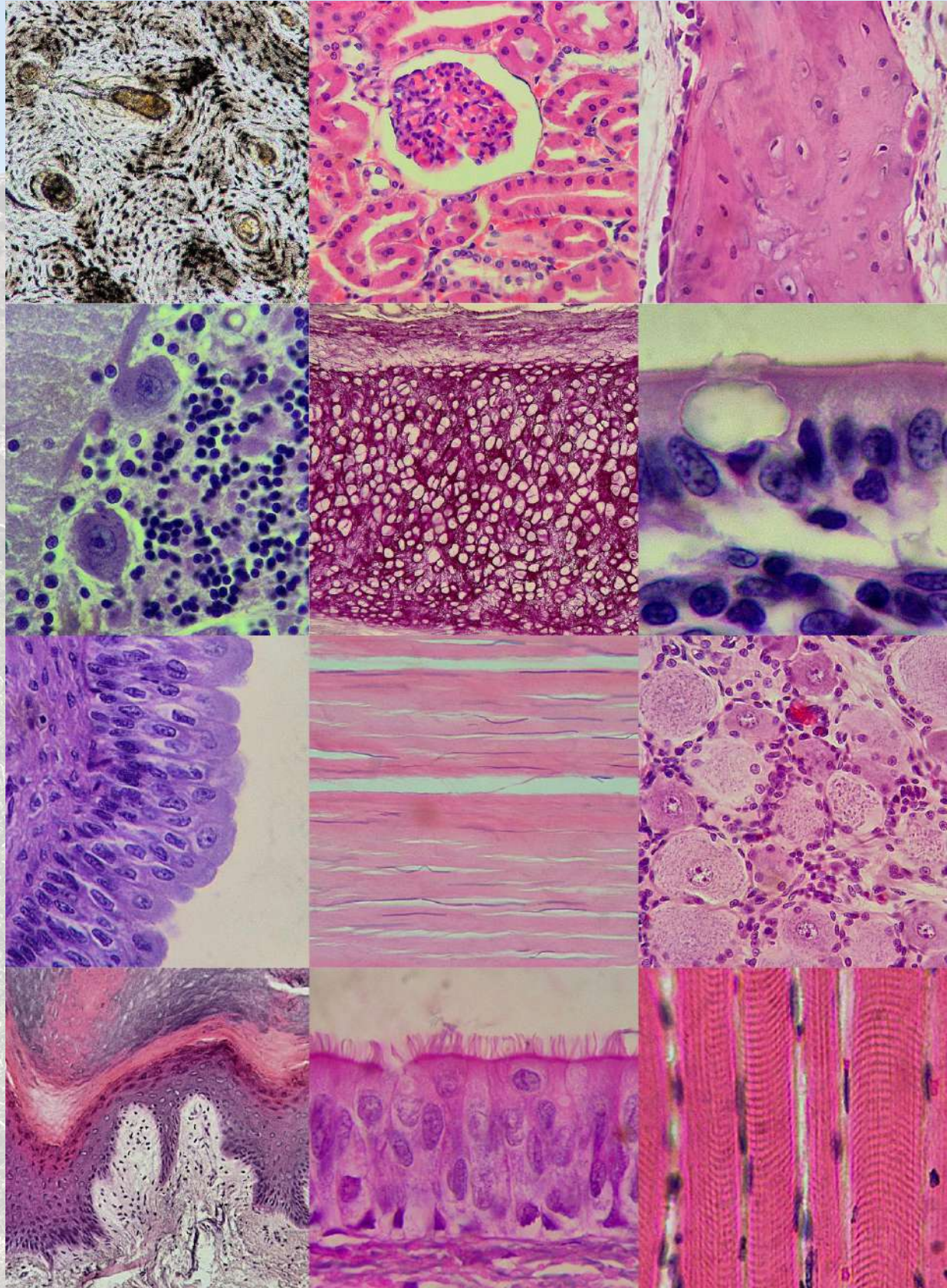
Tecidos do corpo e tecidos na vida:

"Os tecidos do corpo são feitos de células que protegem, sustentam, movimentam e sentem. Neurônios que captam o mundo, osteócitos que erguem, condrócitos que ajustam movimentos, fibras musculares que impulsionam, células epiteliais que revestem, fibroblastos que moldam a forma"

"Tecidos na vida: somos tecidos pelo tempo, costurados pelas experiências, pelas adaptações às demandas da vida. As células se moldam e respondem aos estímulos. É nesse entrelaçar, biológico e simbólico, que a vida acontece. Observar essas imagens é mais do que testemunhar a riqueza, a delicadeza e a potência da nossa existência: é reconhecer que somos tecidos."



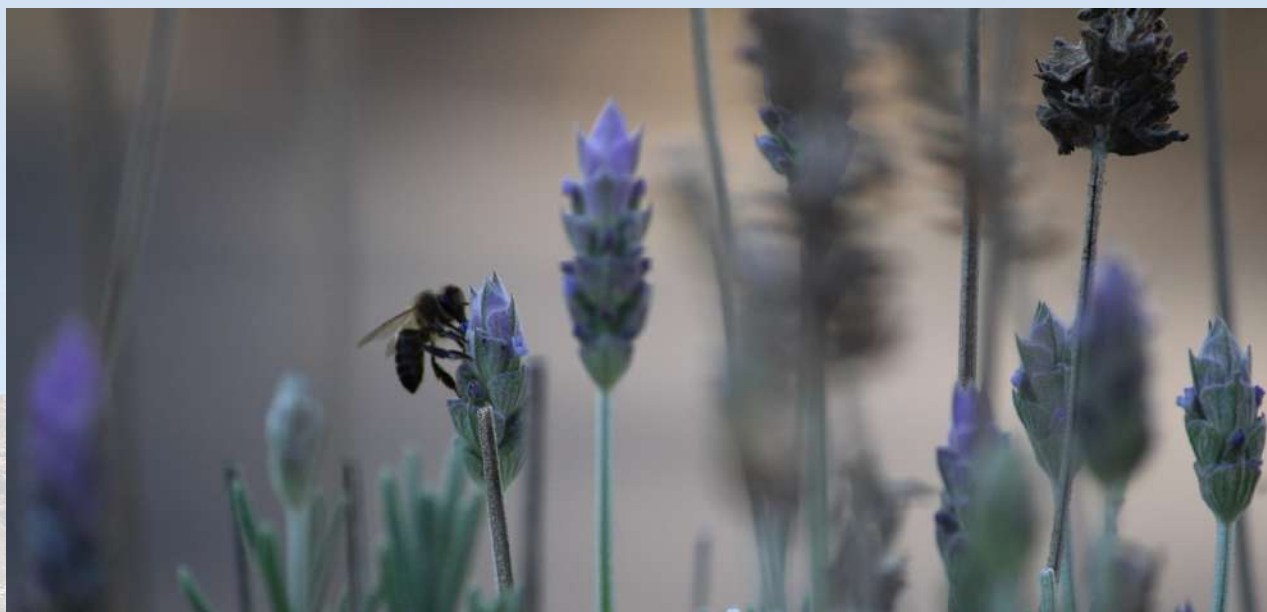
Este é o texto que descreve o conjunto de fotos abaixo, enviado por Simone Marcuzzo, professora do Departamento de Ciências Morfológicas do ICBS/ UFRGS. Nas fotos podemos nos encantar com as maravilhas observadas por meio das lentes de um microscópio:



Créditos pela imagem: Simone Marcuzzo
Localização da imagem: Departamento de Ciências Morfológicas,
ICBS/UFRGS



Uma terceira contribuição que nos foi enviada é o *click*, feito por Marília Teixeira, graduanda do curso de Biomedicina da UFRGS. Ela registrou uma abelha coletando pólen em uma flor de alfazema no Jardim Botânico de Montevidéu, Uruguai em 09/01/2023.



Créditos pela imagem: Marília Teixeira

Localização da imagem: Jardim Botânico de Montevidéu, Uruguai.



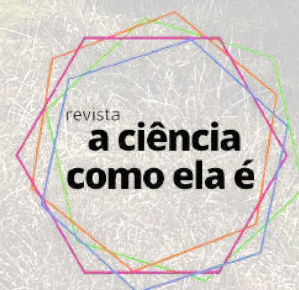
"No pampa gaúcho, o sol se despede num rastro dourado que o vento não mede. Silêncio de campo, mate e saudade. O céu se derramã em pura verdade. Entre sombras longas e cheiro de chão, o entardecer canta em tom de oração."



A toda esta poesia é ao que nos remete a foto capturada no dia 20 de janeiro de 2025, em Tacuarembó, na pampa uruguaia. Essa preciosa contribuição veio de Samuel Gohlke, aluno do curso de Ciências Biológicas da UFRGS.

Créditos pela imagem: Samuel Gohlke

Localização da imagem: Tacuarembó, Uruguai.



Entrevista com os produtores do filme “Sobreviventes do Pampa”

Por Cíntia da Silva Varzim

Após assistir ao filme, um impacto em reflexão tomou conta de todas as conversas da nossa produção. Seria difícil dispor uma opinião sobre um filme que foi premiado em Gramado e tomou proporções internacionais, como a exibição recente em Nova Iorque. E que fala justamente sobre o nosso bioma!

O Pampa é o protagonista. Desta nossa edição da revista e de nossas pautas recentes editoriais. Então imaginem a densidade da mensagem central, e de suas raízes, ramos... é, o filme é uma árvore de saberes. E olha que, o que menos deveria haver... são árvores. Ficaram confusos, curiosos? Então, caros leitores e leitoras... acompanhem essa entrevista para entender!

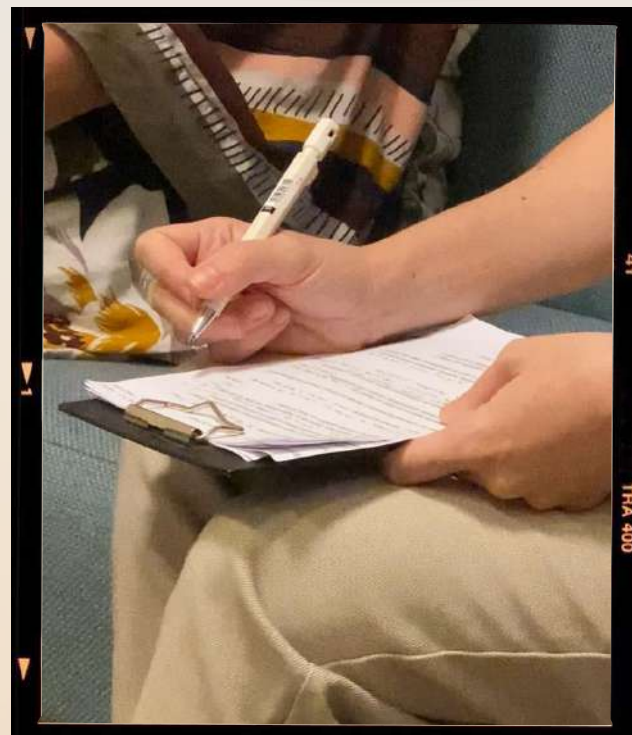
Nossa redação foi à busca destas duas personalidades fantásticas: Rogério Rodrigues e Rose França. Eles eram as mentes geniais por trás deste projeto. Aliás, por todos os lados, já que o filme tomou multidimensões nas suas vidas. E desta busca e conversa, vamos trazer um pouquinho para vocês acompanharem. Ah, mais pessoas fizeram parte desta obra incrível, como a Lívia Pasqual. E ela também está no nosso podcast.

É, hoje a ciência e o cinema conversam. Acompanhem!

PARTE 1: NASCE UM PROJETO

Cíntia: O que despertou em vocês a vontade de produzir “Sobreviventes do Pampa”?

Rogério: A vontade surgiu, na verdade, de forma conjunta em nós dois. A gente trabalha, somos produtores, aqui, também, roteiristas, os dois. A gente gosta muito de pesquisa, na nossa função como roteirista a gente acaba pesquisando muito, já é da natureza, da escrita. E a gente ‘tava envolvido, em 2019, com o nosso primeiro longa-metragem, que é “Além de Nós”. Ele é um filme que a gente precisava de Pampa nativo. Porque a história é a história de dois personagens que partiam da Pampa profunda e faziam uma viagem até o Rio de Janeiro. É um road movie, o filme, e um dos personagens é um personagem que nunca havia saído daquele lugar. A gente atravessa sete estados, para contar essa história. E na pré-produção, quando a gente começou a procurar lugar para gravar, a gente achou que seria muito fácil achar esse lugar. A gente acabou escolhendo Bagé como base para o projeto, por outras questões, por questões, mesmo, de viabilizar, de apoio, de uma série de fatores que envolvem a produção de um longa-metragem. E quando a gente começou a buscar lugares, a gente precisava de um grande plano, do Pampa nativo, a gente não encontrava esse Pampa nativo.



Tu abrias um grande plano e tinha, “tá, mas e aqueles pinheiros, aqueles eucaliptos, lá”, “aquela soja ali do lado”, “lá no fundo, aquele...” sabe, não tem, realmente. E o Pampa nativo ele é muito especial, a gente não conhecia, a gente se encantou muito com esse lugar. Com muita pesquisa a gente acabou achando alguns lugares para filmar, foi muito difícil, mas realmente a gente não conseguia privilegiar grandes campos gerais. A gente tinha que ser muito limitado para conseguir construir esse lugar imaginário, né, aliás, se tornou lugar imaginário filmar Pampa nativo na Pampa. Se tornou algo realmente que, o cinema teve que usar suas técnicas para conseguir mostrar. Isso chamou muito atenção e durante este processo, teve um gaúcho de lá que ‘tava nos ajudando a encontrar lugar, um senhor, que falou “A PAMPA NÃO EXISTE MAIS”. Aquela frase ficou na minha cabeça, reverberando. E me tocou de uma forma que eu nunca tinha sido tocado. Porque eu parei para pensar, assim: o meu avô, ele é do Alegrete, ele é da Pampa. E eu não conheço o Alegrete, nunca tinha ido no Alegrete, isso naquele momento, né. E eu começo a pensar sobre isso e já começo a entrar num processo de pesquisa, mesmo. Desvendada a origem, vamos ao recorte de fala que grifamos no texto. Este foi o primeiro momento em que nossa equipe também puxou o ar, respirou fundo e se perguntou: “O que está havendo”?

PARTE 2: A PAMPA NÃO EXISTE MAIS

Rose: Eu fazia a direção de arte do filme, desse que o Rogério falou, estávamos fazendo esta pesquisa, e eu também não conhecia o Pampa. Todos aqueles lugares que a gente pesquisava e tinha um lugar pequeno mas a gente precisava de uma coisa mais ampla, eu achava muito diferente, porque existia uma unidade num espaço muito grande, que era, ou era soja, ou eucalipto. E a cor era muito igual, era tudo muito homogêneo. E aí você via um espaço pequeno que era muito diferente. Quando nós encontramos esse lugar para filmar, eu fiquei muito encantada, sabe. Porque era muito mas muito diferente de tudo que eu conhecia. Sabe? Eu conheço o bioma da Amazônia, eu conheço a Mata Atlântica, eu conheço o Cerrado, se eu for pensar, eu parei e falei "gente, mas eu conheço outros biomas", todos têm uma característica muito própria, e esse bioma que eu estava conhecendo naquele momento, ele tinha uma profusão de verdes que eu não conhecia. Sabe? E aquilo também ficou na minha cabeça. A gente fez o filme, isso era pesquisa, a gente produziu o filme, e aí a gente começou a trocar, a conversar, Rogério e eu, e aí a gente começou numa coisa mais de curiosidade, mesmo, assim: "ah, não vamos fazer um projeto, vai ser mais de curiosidade", de pensar. Mas eu falei "GENTE MAS O QUE É QUE ESTÁ ACONTECENDO COM O BRASIL"? Porque a gente fez um deslocamento, de ônibus – (Rogério) para a gente fazer as filmagens do Além de Nós, a gente fez toda essa viagem de ônibus, a gente atravessou Santa Catarina, Paraná, foi a oeste de São Paulo, passou por Espírito Santo, foi até Bahia. Rose: E esses lugares todos que nós passávamos, o que mais a gente via era a predominância de soja, quando não era soja, era o eucalipto. E a gente teve tempo, nessa nossa viagem, a gente tinha muito essa coisa de "gente, mas o quê que está acontecendo, porque que esse Brasil 'tá numa outra geografia, ESSA GEOGRAFIA ESTÁ MUDANDO, o quê que está acontecendo?!". Aí quando a gente voltou dessas filmagens, o Rogério começou a ter essa pesquisa da família dele, enfim, de ter essa descoberta.



PARTE 3: NASCE UM PROJETO E NASCE UM COMPROMISSO

Rogério: O filme surge com dois eixos. Um é a necessidade ou até talvez, assim, o compromisso que a gente sentiu de mostrar que o Pampa 'tá acabando. Principalmente eu, por ser de Porto Alegre, por ser gaúcho, o meu avô ter vindo de lá, eu pensar assim: "nossa eu tenho o compromisso de mostrar pras pessoas porque eu, como porto alegreense, não sabia disso. Eu acho que as pessoas não sabem disso, e eu acho que a gente precisa mostrar que o Pampa está acabando, e no momento que o pampa acabar está acabando a própria cultura do gaúcho. As próprias pessoas que cultuam as tradições gaúchas, aonde está a raiz disso? AONDE ESTÁ A RAIZ DAS TRADIÇÕES GAÚCHAS?! Ela 'tá no Pampa, ela não 'tá no CTG (Centro de Tradições Gaúchas), O CTG existe para mostrar essas tradições. Enfim, surgiu isso como um compromisso e como a gente é criativo, acaba pensando em roteiro, porque a primeira ideia foi de não fazer um filme televisivo, de não fazer uma matéria, de não fazer uma denúncia, não é isso, mas de montar uma história cinematográfica, levar pro cinema e aí me vem, me ocorre essa ideia de fazer o caminho contrário do meu avô como gatilho, de fazer o caminho contrário da migração, o caminho a Santa Maria e de Santa Maria ir ao Alegrete. Aí nessas pesquisas já começa a vir, essa migração toda ela começa por trens, sabe. E os trens têm, também, uma relação muito interessante com todo esse processo porque a gente tem a ascensão dos trens e o declínio disso. E as estações todas abandonadas, todas quebradas. Eu achei isso, essa estética, muito a ver com todo o processo, como um gatilho de iniciar esse projeto, mas para mostrar o bioma, essa foi a ideia inicial, esse foi o projeto inicial. Só que o projeto "Sobreviventes do Pampa", ele se transforma durante todo o processo, e acho que não só como filme, mas nós, também, vamos dizer, assim, fomos atravessados pelo filme. Quando eu falo "atravessados pelo filme", é sermos atravessados pelas falas que o filme traz. Então quando a gente começa esse processo, a gente começa a estabelecer a linguagem: "vai ser, então, um filme de busca, buscamos pelo caminho inverso à migração".



PARTE 4: UM FILME DE BUSCA E DE ESCUTA

Cíntia: *Vocês não foram lá para dar voz, vocês foram para fazer ouvir as vozes que já estão lá há muito, sem serem ouvidas. E então vocês entenderam isso como uma verdadeira missão que começou quando vocês estavam fazendo um outro trabalho, com algo que chamou a atenção. E assim veio essa ideia da imersão do caminho contrário, na sua Pampa profunda. Fazendo ecoar todas estas vozes que falam e que vêm sendo fortemente silenciadas. Certo?*

Rogério: *E vêm sendo silenciadas. Exatamente. Então é sobre isso. Por isso que a gente classifica o filme hoje, um filme que começa como um filme de busca e se transforma. E aí também eu acho que o filme perde o alcance em alguns festivais, por ele também perder um pouco da sua estética cinematográfica, principalmente no seu aspecto narrativo, quando a gente entrega o filme pras vozes, quando ele se torna um pouco televisivo no entendimento de muitos críticos. Mas foi uma escolha consciente nossa, sabe. Porque na questão de crítica cinematográfica o filme, ele não traz inovação, ele não é um filme de cinema direto, ele é um filme de botar as pessoas sentadas, né, e escutar, sabe. A minha representação é um porto alegreense sentado, ouvindo o Pampa. Sabe, está ali para ouvir, e para escutar. Eu posso ter falas depois, de pensamentos, de coisas que a gente acabou trabalhando com conexões de cenas, numa narrativa, mesmo. Mas o filme, em si, é um filme de escuta. Então a gente rompe com esse próprio processo também de estética, de estética narrativa no sentido de deixar de ser - a gente realmente assume, a gente deixa de ser um filme de busca, na verdade não deixa de ser, porque na verdade o que a gente encontrou é muito maior do que o que a gente procurava. Então é o entendimento de saber que aquele momento é de escutar. De amplificar essas vozes.*

E, amplificadas as vozes, o som ecoou nos tapetes de Gramado. O filme foi premiado como melhor filme pelo júri popular no Festival de Cinema de Gramado. Também estreou no London Director Awards 2024, fez parte da seleção oficial do Rome Prisma Film Awards 2024 e do 32º Ecocine - Festival Internacional de Cinema Ambiental e Direitos Humanos. Em maio deste ano foi exibido em Nova Iorque. E tem muito mais no meio disto e para além disto, temos certeza. Gramado, uma das mais visitadas cidades do Brasil, recebeu 8 milhões de turistas em 2023, ano da premiação, e é reconhecida nacional e internacionalmente como um importante palco de eventos de cinema. Em mais uma inovação fabulosa deste filme, além de premiado, levou o elenco para receber a premiação na cidade. O tapete vermelho recebeu "no pódio", e cobriu de holofotes, aqueles cujos ritos e culturas vinham se tornando invisíveis.



Rogério: *A gente conseguiu com muita luta levar o filme para festivais. Ele foi premiado em Gramado. Eu acho que Gramado foi um grande marco nesse processo porque a gente colocou no tapete vermelho, numa cidade que já foi ou ainda é um dos maiores destinos turísticos do Brasil, naquele lugar ali, a gente colocou pessoas indígenas, pessoas do Movimento Sem Terra, com seus chapéus vermelhos.*

Rose: *Com suas bandeiras, com suas defesas.*

Rogério: *E o pessoal nos perguntou, "a gente pode ir?" "Pode. Vocês são vocês". Eu acho que ali foi muito bacana. Porque tu vê aquelas pessoas, em fotos, sabe, num espaço como Gramado. A gente mostrou essa Pampa para Gramado, sabe. A gente trouxe pro momento, não digo que tenha tido uma grande audiência, mas as pessoas que viram, viram uma Pampa diferente.*

Estão encantados e interessados o suficiente até aqui? Gente, essa conversa nos transportou como em um tapete mágico por entre céu, chão, solo, pessoas, povos, fronteiras... com alguma "turbulência reflexiva", é claro! E imagino que a vocês, também. Mas, sobre esse mundo encantado que é fazer cinema, arte, ocorre que possa haver dificuldades?! Pois bem! Elas existem. E existiram nesta produção. E para carregar vocês, leitores, até os bastidores disto tudo, continuem pela próxima parte do nosso enredo!

PARTE 5 – BASTIDORES: UM CASTELO DE CARTAS

Cíntia: A construção (do filme), então, ela teve um começo e ela foi se alterando conforme vocês mesmos foram sendo surpreendidos pelo que encontravam. Então, houve desafios logísticos além da obtenção desses planos gerais e talvez dessa parte de como é que se vai comportar todas essas histórias que - ao que eu vejo, eram todas necessárias?

Rose: O desafio, na verdade, dessa complexidade de distâncias, em termos de quilômetros, distâncias físicas, começou por aí. Porque quando a gente fez esse desenho desse tamanho, como que comportaria esse movimento, dentro desse universo que seria a Pampa, nós estabelecemos um trajeto. De que forma nós iríamos nos movimentar, quem seriam esses entrevistados, em que lugares eles estavam, né. Quando nós fizemos esse levantamento da pesquisa desses lugares, desses interiores do interior, então, para você ter uma ideia, por exemplo, no Alegrete - que nós tivemos alguns entrevistados, não era na cidade do Alegrete, era em lugares, por exemplo, que você tinha que fazer um deslocamento, ir lá, filmar, e voltar pro hotel, em Alegrete e dormir, e depois fazer outro deslocamento e isso aconteceu em todas as cidades do território em que nós estávamos nos movimentando. Como é que começou a nossa logística: a gente imaginava qual era o caminho mais fácil, como que a gente ia transitar em todos esses - treze cidades, tinha a agenda dessas pessoas todas, que a gente precisou, também, equalizar quem é que tinha disponibilidade naquele dia, quem é que ia ter a disponibilidade no dia seguinte. Então era assim: era um castelo de cartas que quando a gente mexia numa posição, desmoronava outra. Então foi realmente bem complexo. E essa nossa complexidade era porque nós estávamos em época pandêmica, também. As minhas entrevistas com eles eram, nesse lugar de quanto tempo nessa cidade eu tenho para encontrar você no seu território.

"Ah, são vinte quilômetros". Aí nós tentávamos colocar esse endereço que eles nos davam, no google, para a gente estimar quanto tempo, só que essas estradas não existiam, não existia como você chegar nesse lugar. E aí tinha essa outra abordagem de maneiras diferentes de dizer: "tá, eu vou ficar no hotel 'tal', quanto tempo eu levo para chegar, esses vinte quilômetros é quanto tempo?". "Ah, se o tempo estiver bom é uma hora, mas se chover ou tiver qualquer outra coisa, intercorrência, interferência, depende, de duas horas a três horas". Gente, aquilo, para quem 'tá produzindo e quem 'tá montando... Quando alguém te fala assim "é vinte quilômetros mas, assim, se estiver tudo bem, uma hora". Como assim - uma hora?! Que estrada é essa?! Mas se chover... Então nosso desafio, ele também partiu desse lugar. De entender que esses deslocamentos, que esses lugares onde nós iríamos circular, eles eram lugares que a Rose - eu me considero paulistana porque eu vivi minha vida inteira em São Paulo capital, não conseguia dimensionar vinte minutos, relacionar com três horas. Eu consigo ver isso num trajeto da marginal do Tietê, da Marginal Pinheiros, que estou ali, eu não me movimento e realmente fico parada uma hora de uma ponte a outra. Agora no interior, como que é isso? E uma outra complexidade para nós, na época que a gente realmente teve a abertura e nós fomos sair para gravar foi a pandemia. Todos aqueles cuidados que nós tínhamos com os nossos entrevistados, e com a nossa equipe, porque nós íamos estar num grupo fechado, em que o nosso compromisso maior antes de sair daqui era fazer o teste uma semana antes, o compromisso com esses profissionais que eles se preservassem, para a gente fazer um outro exame dois dias antes da gente sair, para ter uma segurança de que 'tá tudo bem.. e sair, e ir. Então eram muitas complexidades variáveis que podiam "dar ruim", mas deu tudo certo!



PARTE 6 – QUEM SÃO OS SOBREVIVENTES DO PAMPA?

Cíntia: A pergunta final seria do título. O título é muito forte. Então, para vocês, quem são Os Sobreviventes do Pampa?

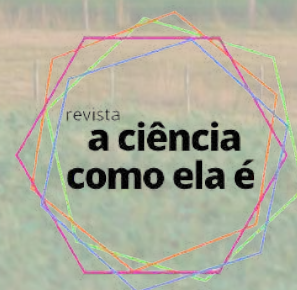
Rogério: Para mim, que coloquei isso antes, na defesa de porque essas pessoas estavam ali, sobreviventes do Pampa são todas aquelas pessoas que têm uma relação de amor com o território, com a Pampa, e que ainda resistem, por ele. Porque, de uma forma ou de outra, se analisar todas as pessoas do filme, elas têm um amor pela terra e elas, embora ali alguns pensamentos são contraditórios em algumas situações, todos eles acreditam nos seus valores, acreditam no que eles estão fazendo, na questão da preservação pela terra. Acho que isso que une todas aquelas pessoas que, em diferentes situações sociais, né, é esse amor pela terra e o cuidado pela terra, que eles têm, sabe. Então o que eu percebo, mesmo, num olhar de direção, é um território que 'tá se acabando, mais da metade do bioma já foi destruído, tomado por monoculturas, e um pouco em parte pela subcultura, também. Então é um território que está se destruindo, e aquelas pessoas que estão ali elas estão sobrevivendo naquele lugar. Todas elas. Até mesmo as pessoas que plantam, também, né. Mas que plantam com o cuidado de ter uma produção mais autossustentável, enfim, de como encontrar formas, porque a gente precisa realmente produzir, mas como produzir em equilíbrio com o meio ambiente, né?! É uma busca, também, destas pessoas. Então todos eles, em parte, são sobreviventes. E sobreviventes até quando? Por isso a urgência do filme. Estamos falando de sobreviventes que estão esperando resgate. Sobreviventes que estão esperando ser atendidos no seu apelo, no seu pedido, sabe. E a gente 'tá parado. Porque nesse momento o Pampa está perdendo percentuais de área. E a gente batendo recordes de safras. Hoje quando eu vejo um aumento do PIB (Produto Interno Bruto), eu me pergunto para quem é isso. No bolso de quem está indo esse aumento de PIB. As pessoas falam no filme, há mais de uma voz que fala "a gente aumenta a produção e a fome continua". É sobre isso. Até quando vai? Até acabar tudo?! Tem que resgatar. Então, sobreviventes do pampa são essas pessoas. Quando não tiver mais pampa, por exemplo, não vai ter espaço para famílias pecuaristas familiares, como também não vai ter espaço para alguém cantar sobre o pampa porque não vai ter pampa para se cantar. Por isso que eu falo que a destruição do bioma é muito mais que o bioma, é a destruição de uma cultura, de uma identidade, que na verdade a gente descobre que ela é múltipla. Essa identidade é esse mosaico, que está em risco. Estes são os sobreviventes.



A reflexão que o próprio título já traz, é por onde começamos e encerramos a nossa entrevista. E ela nos trouxe uma riqueza, imensa, como a riqueza de espécies, de profusão de verdes, de povos e culturas, o nosso Pampa, traz. É tema para debate na roda de chimarrão, na sala de aula, nos âmbitos legislativo e executivo. É de ambiente a sociedade... e de sociedade a ambiente. É, na verdade, assunto elo, que nos faz pensarmos em quando – e quanto – nos desconectamos da terra.

E o filme, nos toma o fôlego, mesmo sendo de escuta, escuta de pessoas sentadas. Sem as tomadas que mais parecem hipnotizar e tirar o foco das reflexões necessárias, que vemos nos filmes e inúmeras séries que muito repercutem na atualidade. Com sua calma, nos agita os pensamentos e nos posiciona sobre que pautas precisam importar e o que urge virar debate, intenção, ação e solução.

Esperamos que tenham apreciado a entrevista. Até a próxima seção!



Vamos discutir um filme? 🎧 ↔ 🎧

Por José Cláudio Fonseca Moreira



Quando a equipe editorial tomou conhecimento do filme "Sobreviventes do Pampa" dirigido por Rogério Rodrigues, imediatamente decidiu que o tema da revista seria o bioma pampa. O filme nos impactou tanto pela direção, pelas falas e pela fotografia. Percebemos o quanto era necessário divulgar esta obra prima e com isto falar um pouco sobre este bioma que é tão pouco conhecido pelos próprios brasileiros.



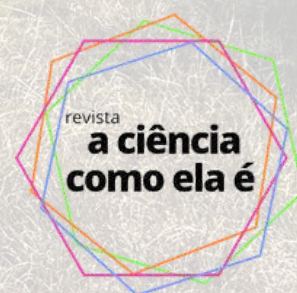
Decidimos então inovar mais um pouco e mudamos nossa seção tradicional *vamos discutir um artigo?* para *vamos discutir um filme?* e convidamos o diretor Rogério Rodrigues e a diretora de fotografia Lívia Pasqual para uma conversa na Biblioteca do ICBS.



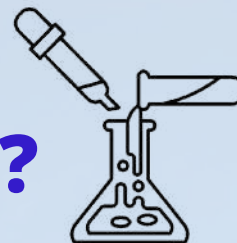
Nosso bate-papo rico, profundo e significativo pode ser acompanhado no *link ao lado*, esperamos que vocês gostem tanto desta oportunidade que tivemos como toda a equipe que ficou hipnotizada pelas palavras do Rogério e pelas ideias de construção da fotografia apresentadas pela Lívia.



<https://youtu.be/LGr58qRMB8M>



Vamos testar?



Por Mariana de Vasconcellos Dullius

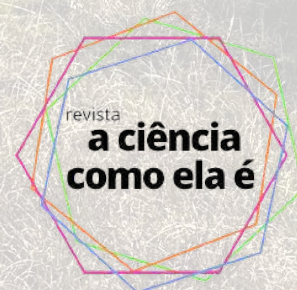
 E chegamos, mais uma vez, à seção que brinda ao conhecimento, por meio da criatividade!

 E se a nossa prática pedagógica nos permitisse criar, com luz e sombra, memórias que pudessem ser guardadas para sempre no nosso imaginário? Por meio de um projeto pedagógico denominado *"Pamparinas: uma luz na educação"*, estudantes do Ensino Médio, orientadas em sala de aula pelo professor **Eduardo Bauermann Fonteles**, criaram luminárias, nas quais incorporaram imagens da fauna e da flora que pudessem ser representativas do bioma Pampa. Além da pesquisa em sala de aula sobre as espécies que pudessem ser representativas da região em questão, as alunas dedicaram-se a propor um cenário de interação entre tais espécies, o que permitia ser visto e apreciado por meio da luz que, projetando as silhuetas deste cenário, proporcionaram um retrato criativo e significativo do pampa.

 Também instigando o imaginário de crianças, a doutoranda do PPGMAA, Cíntia da Silva Varzim, com uma simples indagação de *"Como é o Pampa?"*, proporcionou aos jovens que visitaram o estande da revista A ciência como ela é!, durante a edição de 2025 do Portas Abertas do ICBS, a oportunidade de pensarem, imaginarem e projetarem em papéis com lápis de cor o Pampa.

 E é com estas duas atividades singelas, mas de uma curiosidade provocativa, que convidamos vocês, nossos leitores, a levarem para as suas salas de aula oficinas que façam com que seus alunos não somente pensem sobre o Pampa, mas que também reflitam sobre a necessidade de que cuidemos, preservemos e, ainda assim, oportunizemos, de modo sustentável, alternativas econômicas, sociais e culturais que conservem as riquezas deste bioma brasileiro que, somente o Rio Grande do Sul - além de Argentina, Uruguai e Paraguai - tem o privilégio de abrigar.

 E, como sempre, reforçamos o convite aos professores das escolas, para que compartilhem conosco suas criações e sugestões de atividades de divulgação e estímulo ao aprendizado de ciências. Tragam a sala de aula de vocês para o mundo!



PAMPARINAS: uma luz na educação

Giovanna de Lima Becker, licencianda em Pedagogia (UFRGS),
Luiza Names Trombetta, estudande do ensino médio, e
Vitória Scalcon Bueno, estudande do ensino médio.

O projeto Pamparinas foi criado baseado na fabricação de um material pedagógico - o qual o formato escolhido foi uma luminária interativa, em conjunto com um plano de aula - que abordasse a temática ecológica do reconhecimento de espécies nativas do bioma Pampa. Por meio de imagens de animais e regiões do pampa gaúcho, foi objetivado o aprendizado de jovens estudantes da Educação Básica, acerca da importância da preservação e de informações sobre este bioma que é pouco conhecido, tanto por seus próprios habitantes quanto pelo corpo social brasileiro.

Desse modo, dando ênfase na parte educacional, o projeto se deparou com o descaso nas escolas quanto ao assunto, que em grande parte das vezes não torna interessante a aprendizagem. Ambos os fatores serviram de justificativa para a continuidade do trabalho executado, estimulando o objetivo de aprofundamento focado na construção de um material pedagógico direcionado para a metodologia ativa.

O que é o Pampa? Bioma encontrado no sul da América do Sul, com aproximadamente 750 mil km² de extensão, divididos entre Brasil, Uruguai e Argentina. O seu clima é caracterizado como subtropical úmido, possuindo presença de vegetação predominante de arbustos e gramíneas, com extensão de planaltos e planícies.

Como podemos diminuir a desinformação quanto à flora e fauna dos Pampas, por meio de um material pedagógico? É primordial que, na busca pela preservação de um bioma, seja priorizado o acesso ao conhecimento educacional adequado sobre este. Logo, o “abandono” dos Pampas é o exemplo escolhido pois tem aplicações na realidade dos pesquisadores deste trabalho, assim como para os alunos que são englobados no projeto - visto que todos são ou residem no Rio Grande do Sul, estado onde está situado o bioma - na qual, por meio da Pamparina podem compreender e aplicar saberes na prática da sua cidadania. É analisado, portanto, o

papel da aplicação de metodologias eficazes na sala de aula, aspecto compreendido na área da educação humana.

Para o desenvolvimento do projeto, realizou-se uma intensa pesquisa e busca por dados e informações sobre os Pampas, buscando suporte bibliográfico em artigos que evidenciam as dificuldades do ensino nas escolas. Neste passo foi planejado o protótipo do material didático idealizado - produzido a mão com madeira e pinos (estrutura) e papel manteiga plastificado (desenhos) - estipulando as espécies que foram representadas e o sistema interativo de montagem, baseado em quatro quebra cabeças que formam os lados da Pamparina.

Finalizado o período da fundamentação bibliográfica, nosso trabalho se voltou a entender, na prática, como funcionaria uma possível aplicação da Pamparina. A metodologia de testagem - com discentes de 8 a 9 anos de idade - serviu para explicitar a eficácia do material pedagógico, em uma simulação da dinâmica de sala de aula, indicando as vantagens e desvantagens presentes no projeto. Essa etapa da pesquisa resultou na “aprovação” da funcionalidade da Pamparina. A proposta da dinâmica ativa se concretizou como eficaz, na medida em que despertou o interesse dos alunos. Obtivemos o resultado esperado com a participação desses, que se engajaram tanto na parte teórica da “aula” quanto na parte de montagem do objeto. Além de analisarmos o processo por parte das crianças, tivemos a oportunidade de entender os pontos positivos e negativos da estrutura. Com isso, identificamos aspectos que deverão ser modificados e aprimorados para garantir o funcionamento adequado do projeto.

Ao final do projeto, foi construído um plano de aula que prevê a orientação da dinâmica e atividades articuladas às habilidades e competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Neste plano, foram englobadas as primeiras

etapas que compõe a Educação Básica: Educação Infantil e Ensino Fundamental Anos Iniciais. Neste, está inserido informações úteis aos professores na manutenção da prática, tal como definições relativas aos objetos de conhecimento específicos da área, como o bioma, suas espécies, nichos ecológicos e instruções sobre a montagem do material:

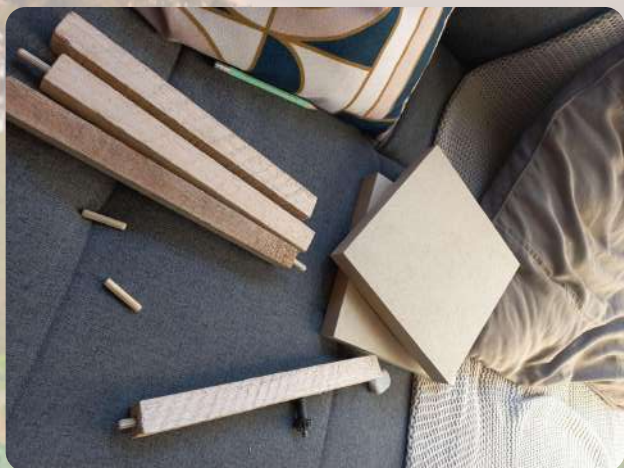
SISTEMA DE MONTAGEM

A turma deve ser separada em 4 grupos, na qual cada um destes deve ficar responsável por um dos animais e seu respectivo habitat (Tuco-tuco e dunas, Lagartinho dos pampas e formações rochosas, Gato-pampeiro e campos e João de barro e toca de barro). Cada criança deve procurar suas respectivas partes que estarão embaralhadas - cada lado da Pamparina é formado de três partes que formam um desenho - e, junto com os colegas, encaixar a lâmpada de modo que os habitats se liguem aos animais. Após a finalização desta etapa, a professora deve unir os estudantes para que juntem as partes, completando a Pamparina e ligando a lâmpada interna.

VISITA À UFRGS

Este sistema pode ser aplicado novamente no dia 6 de dezembro de 2024, no qual tivemos a oportunidade de reproduzir o projeto com os licenciandos do 1º semestre do curso de Biologia da UFRGS, na cadeira "Campo Profissional da Docência em Biologia", ministrada pela Profa Dra Eunice Kindel. A ocasião reforçou nossas conclusões sobre a estrutura e nos introduziu a possibilidade da aplicação da Pamparina nos ambientes referentes à formação de professores.

Figura 1. Foto do processo de corte das madeiras



Fonte: as autoras.

Figura 2. Foto dos desenhos das espécies e seus habitats.



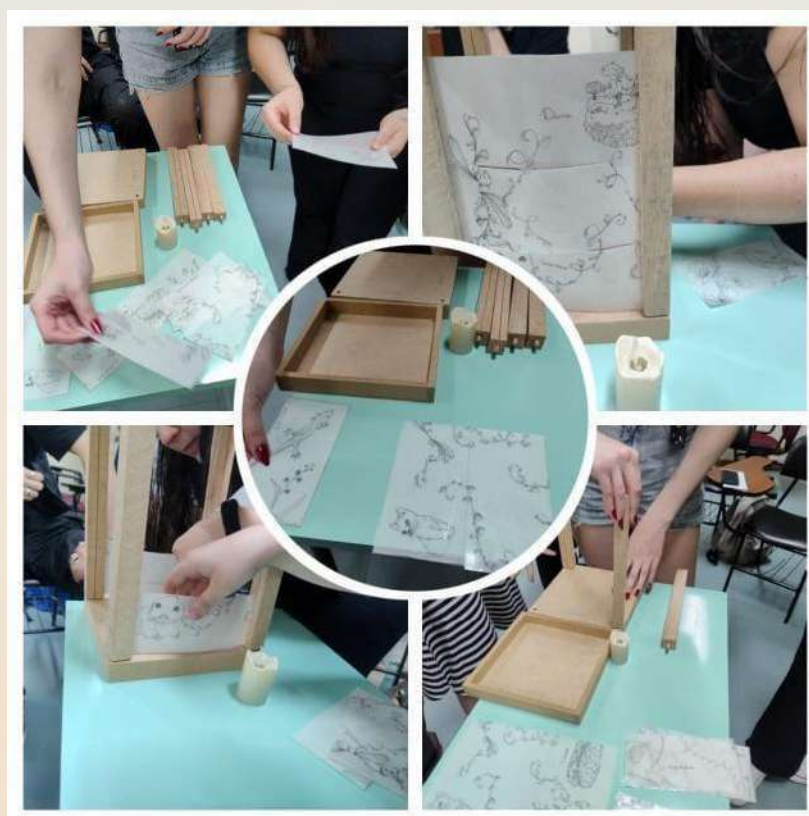
Fonte: as autoras.

Figura 3. Foto do material pedagógico "PAMPARINA" montado pela primeira vez.



Fonte: as autoras.

Figura 4. Conjunto de registros do sistema de montagem do material realizado na UFRGS.



Fonte: as autoras.

Figura 5. Print de parte - relativa a sugestão de atividade pós montagem da Pamparina - do Plano de Aula que acompanha o material

AULA 3 (50 min) - Biologia/ Língua Portuguesa

I. PROPOSTA DE TRABALHO DE CASA/AULA

1º e 2º ano:

O estudante deve realizar uma escrita do gênero conto fantástico, em grupo, contando uma história, inspirada no livro "O duende, uma história no Pampa" e na montagem da Pamparina, sobre uma das espécies vista em sala de aula. O conto deve:

- conter no mínimo um protagonista
- conter no máximo 40 linhas e no mínimo 10
- um elemento fantástico/mágico
- a Pamparina deve aparecer como um elemento da história
- ser realizado por grupos de até 3 alunos

3º a 5º ano:

O estudante deve realizar uma maquete criativa, baseada na leitura do livro, nos materiais vistos em aula e na produção da Pamparina, que contenha um desenho de uma das espécies vistas em aula e uma outra espécie que compartilhe o mesmo habitat da primeira, que viva no bioma Pampa. A maquete deve:

- conter as duas espécies representadas visualmente
- o nome de ambas espécies
- o habitat em que estas vivem
- uma pesquisa sobre o nível de ameaça de extinção destes animais e um método de preservar o bioma e as espécies (por escrito)

Fonte: as autoras.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 26 jun. 2025.

COMO É O PAMPA?

Por Cíntia da Silva Varzim

Esta edição trouxe o impacto de um tema sendo abordado por fala e imagem, com muito aprendizado e muitas reflexões.

O Pampa – e a Pampa – tomaram o foco de nosso time, e nós pensamos em como levar este assunto para as salas de aula, propondo uma atividade e debate agradáveis e de boa operacionalidade.

Como você, nosso querido leitor, pôde ver na seção “Aconteceu no ICBS”, neste semestre a Academia convidou a comunidade a conhecer nosso trabalho como um todo, no nosso conhecidíssimo evento chamado **UFRGS Portas Abertas**.

E, neste mesmo evento, no espaço onde apresentamos o propósito desta revista que você digitalmente folheia agora, convidamos a quem nos quis conhecer pessoalmente, a desenvolver uma atividade prática que vamos propor aqui!

Em uma sala de aula disponível, dispusemos folhas brancas e lápis coloridos, e convidamos cada um a desenhar o que pensavam ser o nosso Pampa. Sim, o bioma. De forma livre, sem tempo marcado, com o que cada um traz na memória — e no coração, por que não?! — sobre esse lugar que é bem mais do que um espaço geográfico.

Entre desenhos de tantas formas, cada um evocou seus conhecimentos prévios e teceu, entre traços e cores, à mão livre e no seu tempo, uma imagem que representasse o conceito mais amplo de como retratar, em uma ilustração, o bioma.

Nosso público era composto majoritariamente por estudantes, então o tema não era totalmente novo— mas a forma de abordá-lo despertou novos olhares. E é isso que propomos a você: um exercício visual e de diálogo sensível.

Após elaborados os desenhos, convidamos cada um a ver na tela da televisão uma imagem do Pampa. Os olhares, em sua expressiva maioria, foram de surpresa. O que corrobora algo com o que nos deparamos ao longo de toda a trajetória de composição desta edição: o Pampa está sendo esquecido. Apagado. Perdido.

Não são os detalhes da altura das gramíneas, ou o quão o sol alcança as casas, ou que povos as habitam. Na verdade, tudo isso está deixando de ter espaço em nosso campo de saber sobre o assunto. E, aos que podem fazer da comunicação uma ferramenta de aprendizado e de eco, este é um assunto que precisa ressoar.

Sabemos falar sobre as nossas origens? Sabemos caracterizar e, portanto, defender o bioma ao qual pertencemos? Quão orgulho carregamos ao dizer que somos gaúchos, ao mesmo tempo em que não sabemos falar do espaço — cultural, social e ambiental — do qual toda nossa história emergiu e que, junto com ela, precisa ser respeitado e preservado?!

Esta proposta traz consigo uma leveza na sua ideia, mas uma densa responsabilidade de que todas essas perguntas sejam feitas por nós mesmos, ao que a tivermos realizado.

Nas próxima página você encontrará nosso planejamento pedagógico completo, pronto para ser aplicado. Lembre-se: manter o debate vivo é também uma forma de preservar o que é nosso.



PROPOSIÇÃO DE PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO: CONVITE AO IMAGINÁRIO: COMO É O PAMPA?

O presente documento busca orientar e facilitar a realização da atividade proposta e, dispor o embasamento teórico aplicável, conforme a Base Nacional Comum Curricular.

Atividade: Como é o Pampa?

Duração: Uma hora/aula.

Objetivo: Explorar a percepção prévia dos alunos sobre o Bioma Pampa e compará-la com sua realidade ecológica e social.

Material didático: Papel sulfite A4 e lápis de cor.

Destaques de Competências Gerais e Específicas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018, p. 9, 10 e 347) aplicáveis:

(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

Os alunos receberão uma folha branca de papel e alguns lápis de cor. Será pedido que pensem e visualizem como seja o bioma Pampa e desenhem o que visualizam.

Após concluídos os desenhos, os alunos verão imagens que o(a) professor(a) disporá sobre o bioma em questão.

A diferença entre o que foi desenhado e o que foi apresentado será discutida. Nesta discussão o(a) professor(a) pode aproveitar para além de introduzir o tema, apontar a importância e a riqueza biológica, social e cultural que o Bioma Pampa carrega.

A atividade é individual e deve ser proposta em turmas que ainda não tiveram aula referente a este conteúdo.

(1) **Conhecimento:** Compreender e utilizar conceitos sobre o Bioma Pampa, sua biodiversidade e relações humanas.

(2) **Pensamento científico, crítico e criativo:** Relacionar percepções individuais ao conhecimento científico, analisando semelhanças e diferenças.

(4) **Comunicação:** Expressar-se por meio de desenhos e oralidade ao descrever suas percepções e compreender a realidade do bioma.

(10) **Responsabilidade e cidadania:** Refletir sobre a importância da preservação do Pampa e sua relação com a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 26 jun. 2025.



FIGURA 1: PARTICIPANTES DO UFRGS PORTAS ABERTAS – EDIÇÃO 2025, NO ESPAÇO DA REVISTA A CIÊNCIA COMO ELA É, REALIZANDO A ATIVIDADE "COMO É O PAMPA?".



FONTE: A AUTORA

FIGURA 2: DESENHOS DOS ALUNOS.



FONTE: A AUTORA

Da Sala para o Mundo



Por Luciana Dalla Rosa



Nesta edição, a seção Da sala para o Mundo convida você a conhecer algumas das muitas formas criativas e potentes com que o conhecimento circula dentro — e fora — das salas de aula.



Abrimos com um relato especial (páginas 64-66) da saída técnica realizada pelo Grupo de Estudo de Animais Silvestres (GEAS) orientados pela Prof. Dr. Luciana Queiroga, do curso de Medicina Veterinária da UFRGS ao Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. A experiência foi vivida e registrada pelos próprios alunos, que compartilharam impressões e aprendizados adquiridos em campo, mostrando como a formação acadêmica se expande em contato direto com a natureza e a conservação da fauna.



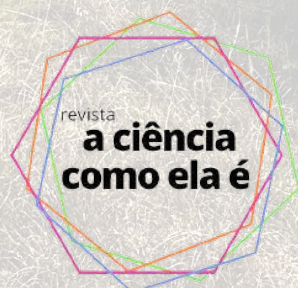
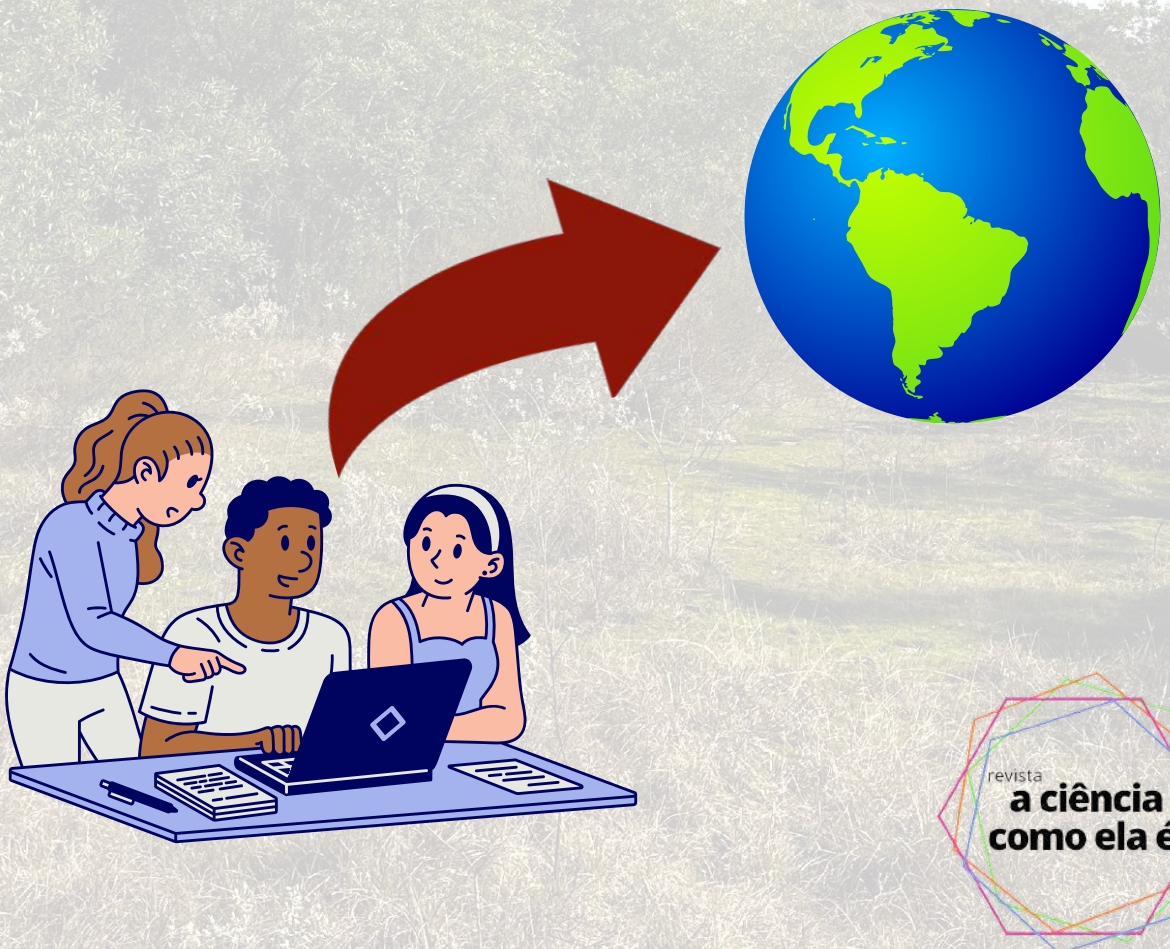
Na sequência, (páginas 67-70), apresentamos uma seleção de ilustrações produzidas por alunos na disciplina de Parasitologia Veterinária, orientados pela Prof. Dr. Luciana Dalla Rosa, onde os estudantes foram convidados a representar, por meio do desenho, ectoparasitas de importância veterinária, destacando aspectos morfológicos relevantes para sua identificação. A proposta une arte e ciência de forma lúdica e didática, estimulando um olhar atento e criativo sobre o mundo microscópico.



Por fim, trazemos (páginas 71-87) também alguns dos trabalhos realizados pelos alunos da turma de Fisiologia do curso de Biologia EAD, sob responsabilidade da Profª. Drª. Eloisa da Silveira Loss, que aceitaram o desafio de criar posts explicativos sobre diferentes tipos de células sensoriais. O resultado são materiais informativos, claros e visualmente atrativos, pensados para compartilhar ciência com o público mais amplo.



Em todas essas iniciativas, vemos o compromisso com o aprendizado ativo, a curiosidade científica e a vontade de comunicar o saber. Afinal, é justamente isso que esta seção busca valorizar: os caminhos diversos pelos quais o conhecimento acadêmico se transforma em experiências, expressões e contribuições para além dos muros da universidade.

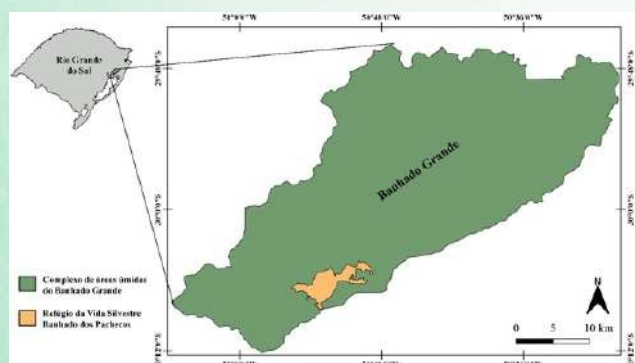


Relato de saída técnica do Grupo de Estudo de Animais Silvestres da UFRGS ao Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos

por Eduarda Willers, Isabella Foppa Leães, Bernardo Bergmann Schulz, Caroline Ströher de Souza, Gabriela Kehl Moreira, Isadora Ribeiro Garbinato, Maria Carolina de Santis Salles, Thayssa Barbosa Cândido, Luciana Branquinho Queiroga, André Osorio Rosa

O Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos (RVSBP) é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, gerida pela SEMA-RS e localizada no município de Viamão, Rio Grande do Sul. Criado em 2002, possui cerca de 2.560 hectares e está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado Grande. Tem como objetivo principal a preservação de ecossistemas naturais e de espécies da fauna e flora, especialmente aquelas ameaçadas, como o cervo-do-pantanal, cuja única população do estado habita a área. Além disso, o local atua também na proteção de nascentes formadoras do rio Gravataí e permite atividades de pesquisa e educação ambiental, mediante autorização da SEMA, sendo vedado o uso direto dos recursos naturais ou qualquer forma de ocupação humana permanente.

Figura 1. Localização do Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, Viamão, RS, no interior da Área de Proteção Ambiental (APA) Banhado Grande.



Fonte: Kirsten et al. (2023)



As pesquisas conduzidas dentro do RVSBP são voltadas, principalmente, à temática da ecologia e zoologia, buscando aprimorar estratégias de conservação e a elaboração de planos de manejo para a biodiversidade local. Com uma rápida pesquisa é possível encontrar uma variedade de trabalhos que abordam espécies animais, como anfíbios e borboletas, até florística e fitossociologia das vegetações, demonstrando tamanha riqueza da diversidade biológica que o Refúgio abriga.

Dito isso, em comemoração à 10ª Semana do Meio Ambiente, no dia 01 de junho, o Grupo de Estudos



em Animais Silvestres da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (GEAS UFRGS)

organizou uma saída de campo para o Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos. Este evento promove a conscientização sobre a preservação dos recursos naturais e a importância do combate à degradação ambiental.

Essa visita contou com um grupo de 17 pessoas, entre elas estudantes de medicina veterinária e de biologia, além da orientadora do grupo de estudos, Dra. Luciana Queiroga, os quais foram recebidos pelo gestor do refúgio, André Osorio Rosa, com uma palestra extremamente informativa a respeito da relevância ecológica da área, de seus projetos de conservação e dos desafios enfrentados na proteção da fauna e flora locais. Após a palestra, André guiou o grupo durante a “Trilha do Cervo”, uma das principais do refúgio, e indicou pontos estratégicos nos quais os animais costumam circular.



Também foram apresentados os métodos de monitoramento da fauna, como o uso de câmeras de vigilância instaladas para registrar os hábitos dos animais. A visita contribuiu não apenas para ampliar o conhecimento do grupo sobre a biodiversidade local, mas também para reforçar a importância da conservação desses ecossistemas únicos e ameaçados.

O Refúgio é lar de diversas espécies, incluindo o Cervo-do-Pantanal (*Blastocerus dichotomus*), considerado o maior cervídeo da América do Sul. Estima-se que existam somente cerca de 30 indivíduos no local. Outra espécie de mamífero encontrada na região é o Bugio-ruivo (*Alouatta guariba*), e durante a visita foi possível escutar a vocalização de um grupo de indivíduos da espécie.

Entre as espécies de aves globalmente ameaçadas que são abrigadas pelo Refúgio, três se destacam. Uma é o curiango-do-banhado (*Hydropsalis anomala*), um caprimulgídeo (popularmente conhecidos como bacuraus) que habita campos rupestres e bordas de banhados.



Na Unidade, uma preocupação em relação à espécie é a desafiadora invasão pela braquiária (planta exótica) dos campos arenosos, área preferida pelos curiangos-do-banhado.

Outra espécie de ave ameaçada é o tapaculo-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), que, como o nome sugere, habita áreas planas que margeiam rios. É uma espécie endêmica do Brasil e o Refúgio da Vida Silvestre Banhado dos Pachecos é uma das poucas unidades de conservação que abriga essa espécie (MAURÍCIO et al., 2013).

O Veste-amarela (*Xanthopsar flavus*) é um passeriforme classificado como em perigo de extinção pela IUCN. Espécie presente no Refúgio de Vida Silvestre, costuma se alimentar de insetos e larvas no solo em áreas abertas e de banhado. Suas principais ameaças são a destruição do seu habitat e a invasão dessas áreas pelo gado, o que não ocorre no Banhado dos Pachecos e daí a importância desse local na conservação dessa espécie.



O tatu-de-rabo-mole (*Cabassous tatouay*) também faz parte da fauna presente na unidade de conservação. É conhecido popularmente por esse nome por não possuir placas ósseas na cauda. Sua alimentação é composta principalmente por insetos. Vive em tocas que ele mesmo escava e apresenta hábitos crepusculares e noturnos.

O tuco-tuco-do-Lami (*Ctenomys lami*) também habita o refúgio e é uma espécie endêmica da região da Coxilha das Lombas. Sua principal ameaça é a modificação do campo nativo, a introdução de plantas exóticas e a presença de animais domésticos. Possui pelagem marrom e apresenta hábitos solitários, com um único indivíduo por sistema de túneis.

Outro habitante do Refúgio é o *Cynopoecilus notabilis*. Trata-se de um peixe anual recentemente descoberto e descrito há pouco tempo (Ferrer et al., 2014). Além de ser endêmico à área do RVSBP, seu habitat consiste unicamente em poças temporárias no interior da mata paludosa, formação vegetal presente na unidade de conservação.

A saída técnica proporcionou uma experiência de aprendizado sobre diversas espécies, além de evidenciar a relevância do trabalho desenvolvido no local. Esse tipo de atividade evidencia a importância de integrar os conhecimentos teóricos com a vivência prática, contribuindo para que a conservação da biodiversidade se torne um compromisso presente na rotina dos futuros profissionais.



Referências:

- BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Eleothreptus anomalus*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2023a.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Scytalopus iraiensis*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2023b.
- MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília: Ministério Do Meio Ambiente, 2010.
- MAURÍCIO, G. N. et al. *Scytalopus iraiensis*. In: Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Passeriformes Ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho. Brasília: ICMBio, 2013
- REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE BANHADO DOS PACHECOS. SEMA-RS. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/refugio-de-vida-silvestre-banhado-dos-pachecos>. Acesso em: 8 jun. 2025.
- FAUNA DIGITAL RS. Tatu-de-rabo-mole (*Cabassous tatouay*). [s.d.]. Disponível em: <https://www.frgrs.br/faunadigitalrs/mamiferos/ordem-cingulata/familia-dasyopodidae/tatu-de-rabo-mole-cabassous-tatouay/>.
- BIOLOGIA PARA TODOS. *Cabassous tatouay*. BioDiversity4All, [s.d.]. Disponível em: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/47091-Cabassous-tatouay>.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. Tuco-tuco-do-Lami (*Ctenomys lami*). Fauna Digital RS, [s.d.]. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/mamiferos/ordem-rodentia/familia-ctenomyidae/tuco-tuco-ctenomys-lami/>.
- Chuctaya, Junior & Fukakusa, Clayton. (2018). Peixe da vez: *Cynopoecilus notabilis* Ferrer, Wingert & Malabarba, 2014. 3. 26. Acesso em 9 de jun. 2025. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328782012_Peixe_da_vez_Cynopoecilus_notabilis_Ferrer_Wingert_Malabarba_2014
- Ferrer, J. et al, (2015). Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos: um verdadeiro abrigo para a ictiofauna relictual de mata paludosa na região metropolitana de Porto Alegre, RS, Brasil.. Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia. 114. 8-15. Acesso em 9 de jun. 2025. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/279449444_Refugio_de_Vida_Silvestre_Banhado_dos_Pachecos_um_verdadeiro_abrigo_para_a_ictiofauna_relictual_de_mata_paludosa_na_regiao_metropolitana_de_Porto_Alegre_RS_Brasil
- Juliano Ferrer, Juliana M. Wingert, Luiz R. Malabarba, Description of a new species and phylogenetic analysis of the subtribe *Cynopoecilina*, including continuous characters without discretization (Cyprinodontiformes: Rivulidae), Zoological Journal of the Linnean Society, Volume 172, Issue 4, 1 December 2014, Pages 846–866. Acesso em 9 de jun. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/zoj.12190>

Chrysomya sp.

"Mosca varejeira cabeluda"

Apresentam "processos espinhosos" no seu corpo

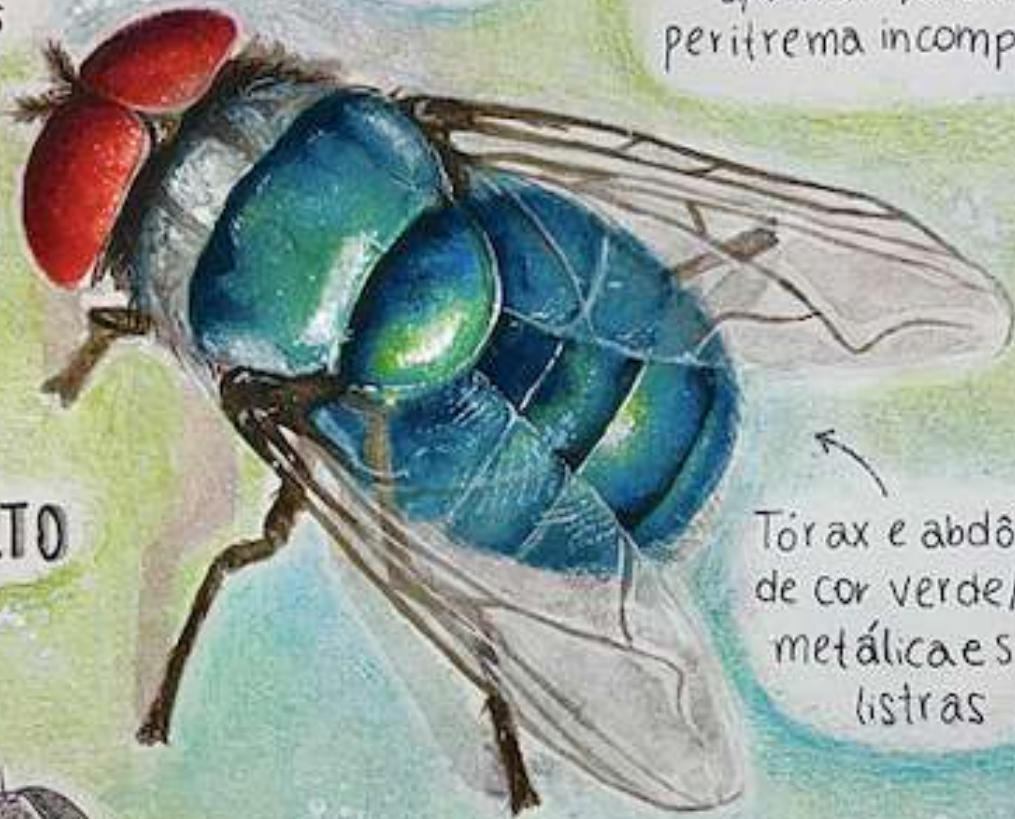


Possuem estigma em forma de dedos que apontam para o peritreme incompleto

LARVA

Olhos e cabeça compostos

ADULTO



Tórax e abdômen de cor verde/azul metálica e sem listras

Antenas compostas por três segmentos, sendo os últimos, as aristas



Aparelho bucal lambedor

Ordem: Diptera
Família: Calliphoridae
Gênero: Chrysomya



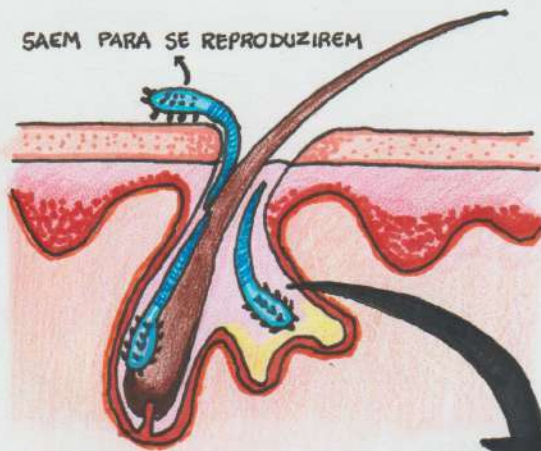
PROSTIGMATA: DEMODEX

Filo Arthropoda → Classe Arachnida → Subclasse Acari

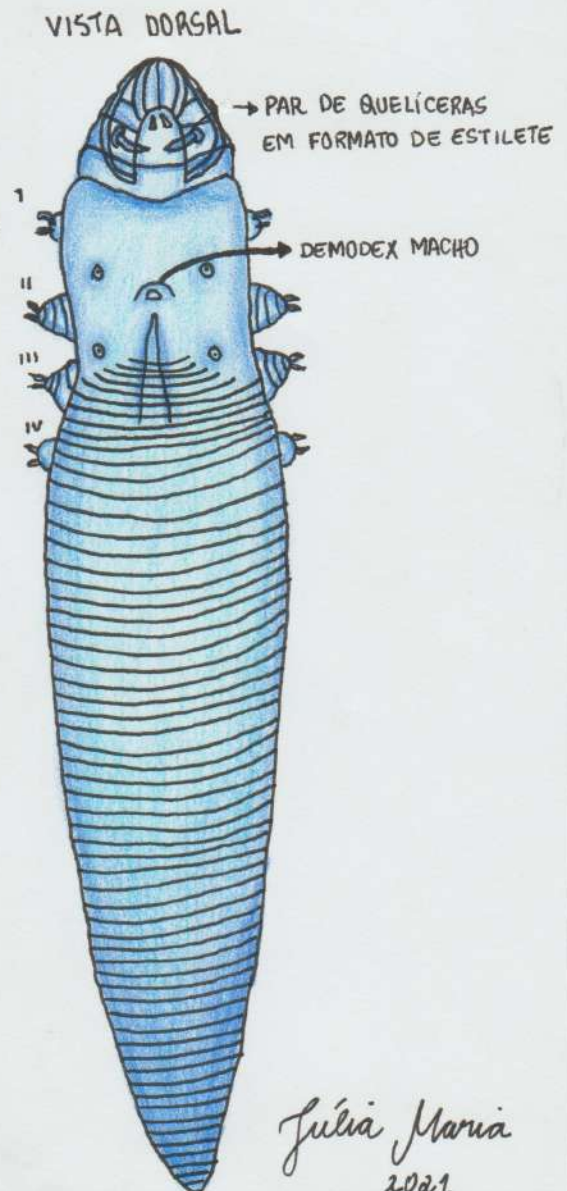
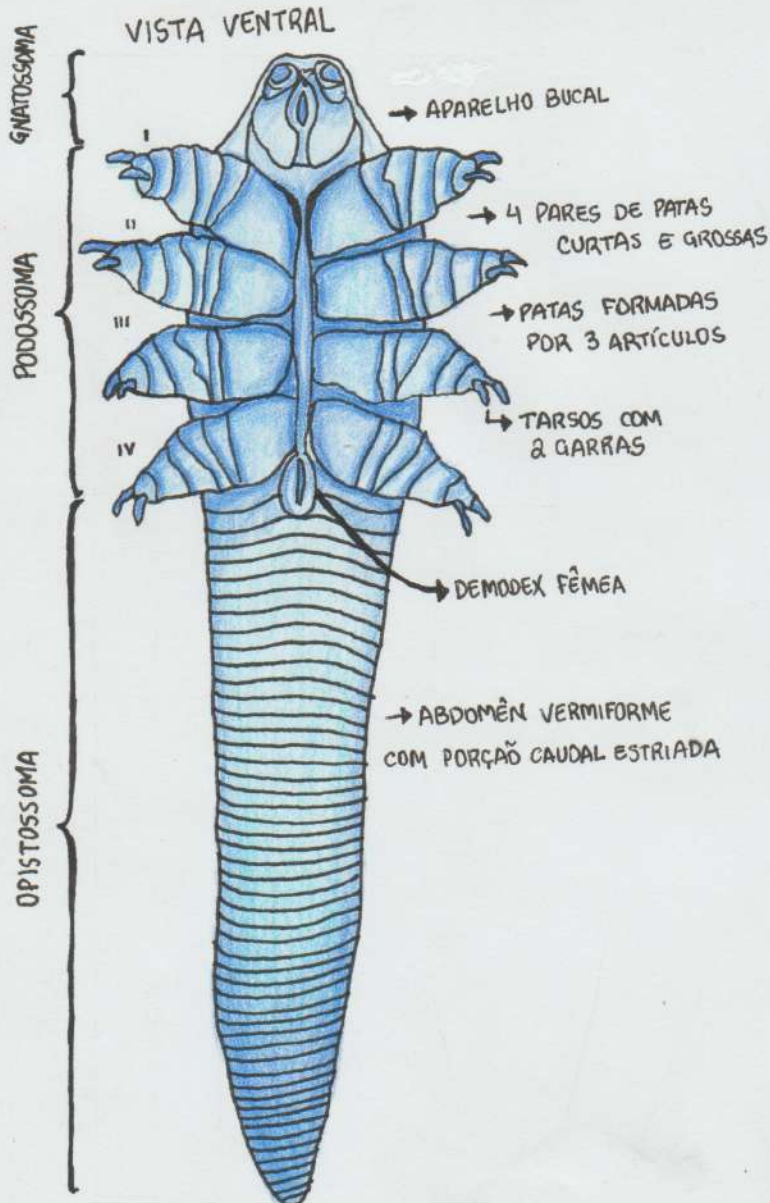
↳ Superordem Acariformes

↓
Ordem Trombidiformes

↓
Subordem Prostigmata



ZOOM!



Júlia Maria
2021

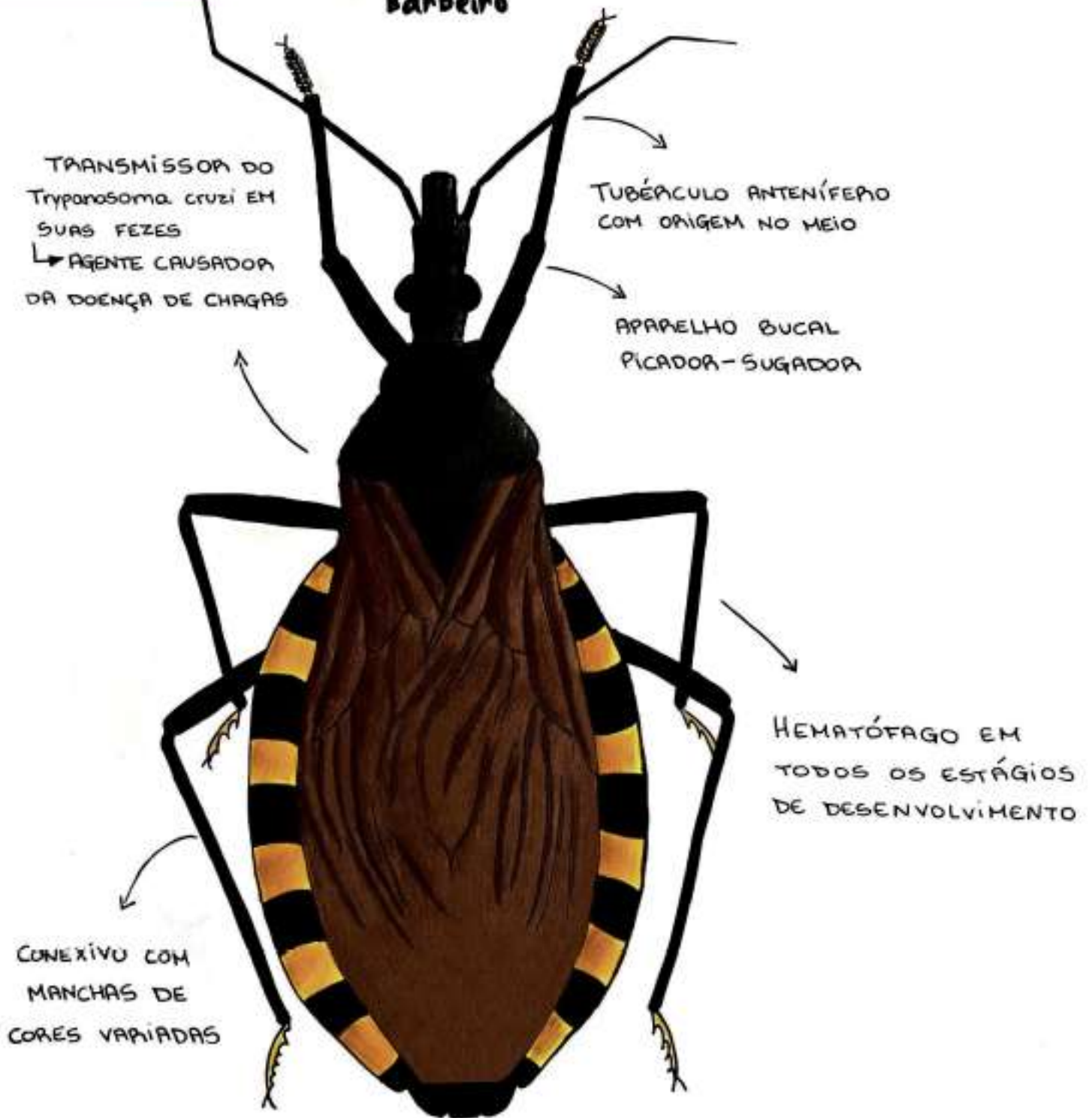
Desenho produzido pela acadêmica Júlia Maria Werlang

✉ juwerlanglima@gmail.com

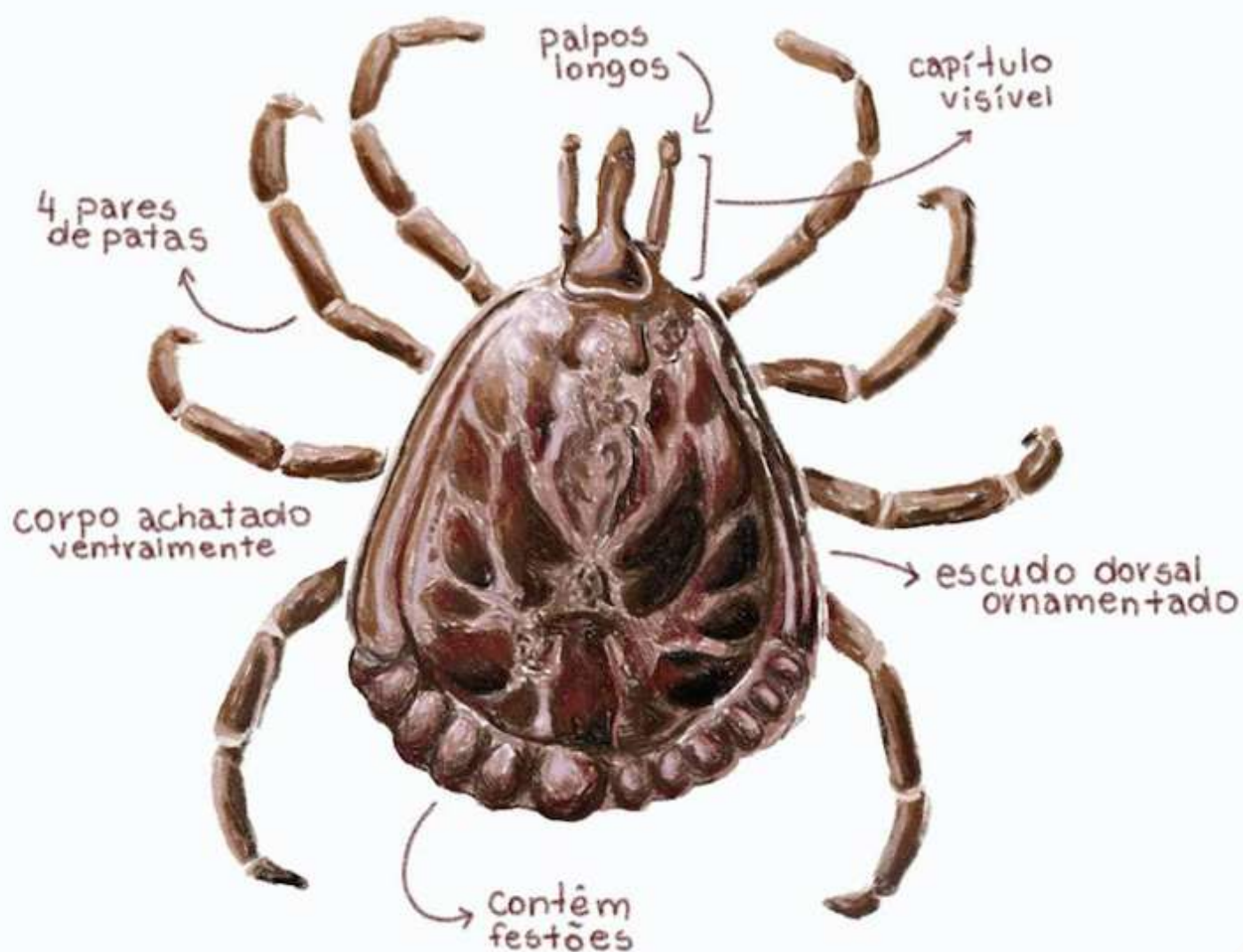
📷 @juwerlang

Gênero Triatoma

Barbeiro



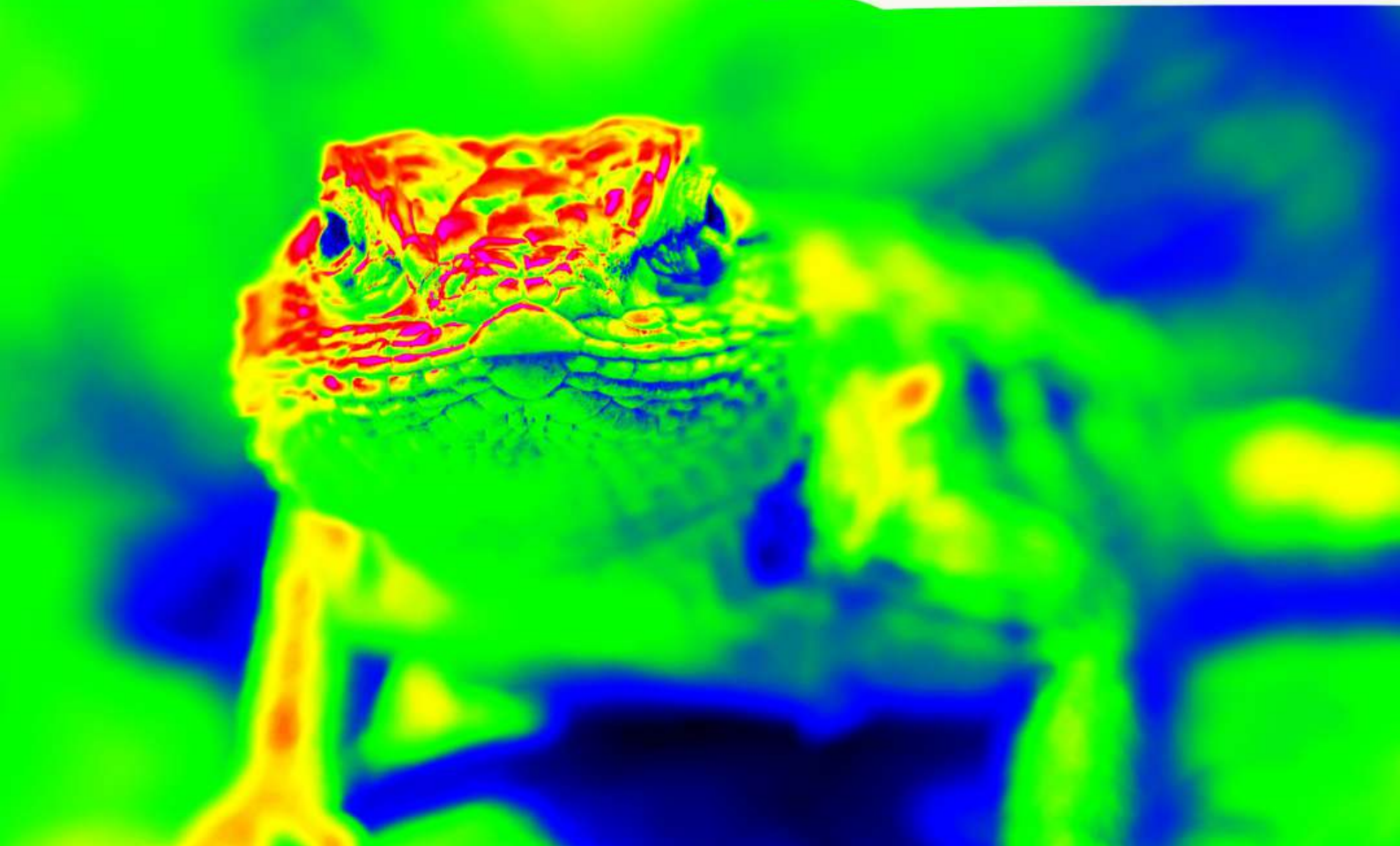
Amblyomma cajennense
Carrapato - estrela



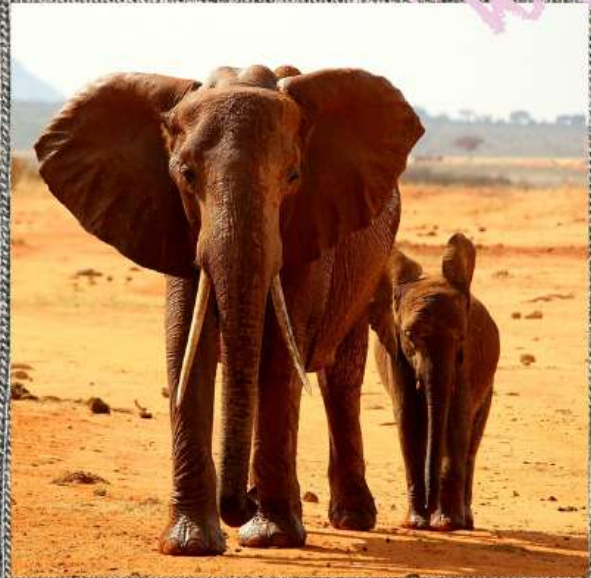
**CÉLULAS RECEPTORAS SENSORIAIS:
EXTEROCEPTORES**

Tato, olfato, gustação, **FRIO** e **CALOR**

Receptores Térmicos



Atividade desenvolvida pela acadêmica Marina Alessandra Fritsch Zanella.



SOMESTESIA

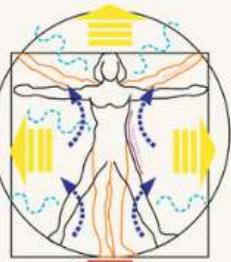
Soma = Corpo

Aesthesia = Sensibilidade

Sensações Somáticas de Temperatura

A capacidade de regular a temperatura corporal de forma autônoma e eficiente é uma característica adaptativa de animais homeotérmicos, popularmente chamados de "animais de sangue quente". No ser humano, essa regulação é controlada pelo hipotálamo, que informa sobre as variações da temperatura corporal, não somente através de **termorreceptores periféricos**, mas também por **neurônios** que **atuam como termorreceptores**. Essa termorregulação está associada à homeostase do organismo e é crucial para a sobrevivência da espécie. A sensibilidade térmica, também é um mecanismo de defesa muito importante, pois detecta estímulos térmicos e variações potencialmente nocivas que poderiam constituir uma ameaça à integridade da homeostasia do nosso organismo e de nossos tecidos.

Os mamíferos, por exemplo, incluindo seres humanos são homeotérmicos, ou seja, mesmo sob grandes variações de temperatura ambiental, a temperatura corporal interna sofre uma variação mínima. Já animais como serpentes, precisam de fontes externas de calor para a termorregulação, porém, utilizam de termorreceptores para outras funções vitais importantes, como a busca por alimentos em seus habitats. Como mencionado anteriormente, essas sensações de calor e frio são detectados graças a ativação de células sensoriais especializadas chamadas de **termorreceptores**.



Radiação
Depende da temperatura das superfícies ao redor

Convecção
Depende da temperatura e da velocidade do ar

Condução
Depende da temperatura das superfícies onde existe um contato físico

Evaporação
Depende da atividade física, da umidade relativa do ar e da velocidade do ar



São células nervosas (neurônios) **especializadas** em **distinguir as variações** na temperatura: tanto ambientais quanto corporais. Sensíveis ao calor ou ao frio. Estão localizados em toda pele, órgãos internos, mucosas e também em vasos sanguíneos. Na superfície externa, na pele, possuímos muito termorreceptores **periféricos** que são adaptativos e estão distribuídos de forma desigual para cada área do corpo, como ponta dos dedos, costas, lábios ou rosto, por isso algumas áreas são mais sensíveis à temperatura do que outras. No entanto, quanto maior a variação da temperatura percebida, maior o grau de "disparos" entre essas células.

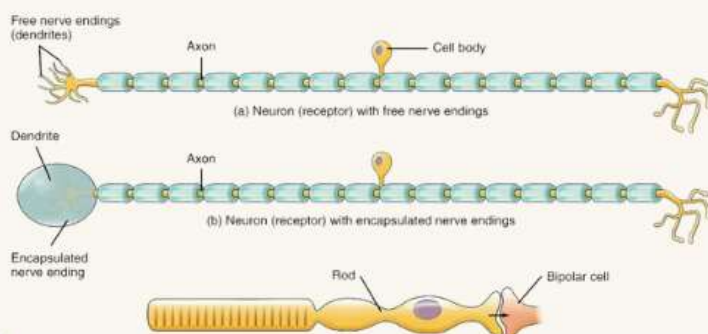


Termorreceptores de calor: são terminações nervosas livres, pois os sinais de calor são transmitidos principalmente por fibras do tipo C não mielinizadas. Estão localizados mais profundamente.

Termorreceptores de frio: tipo especial de terminação nervosa mielinizada do tipo A δ que se ramifica muitas vezes. Os sinais são transmitidos por essas fibras a uma velocidade de aproximadamente 20m/s. Estão localizados mais superficialmente.



Os receptores de frio, embora respondam a uma faixa de temperaturas entre 10°C e 40°C, exibem uma atividade máxima para temperaturas situadas em torno dos 25°C, enquanto a temperatura máxima responsiva para receptores de calor é cerca de 40°C. Ambos respondem melhor a mudanças repentinas de temperatura, mas se adaptam rapidamente após alguns segundos de temperatura constante.



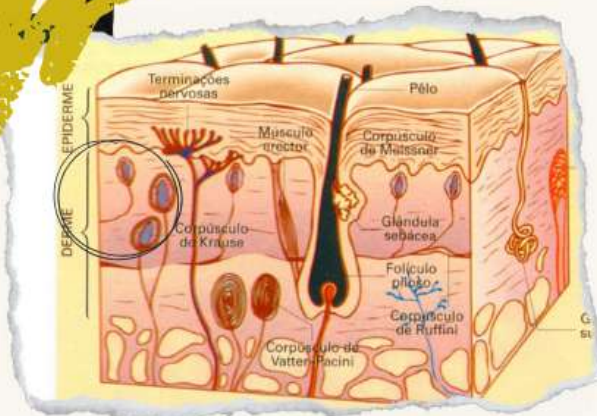
Fonte: receptor Types" By OpenStax - (CC BY 4.0) via Commons Wikimedia

A sensação de **frio** é percebida mais rapidamente que a de **calor**



O que são RECEPTORES TÉRMICOS





Fonte: <https://professor.pucgoias.edu.br/sitedocente/admin/arquivosUpload/5583/material/Receptores%20sensoriais.pdf>

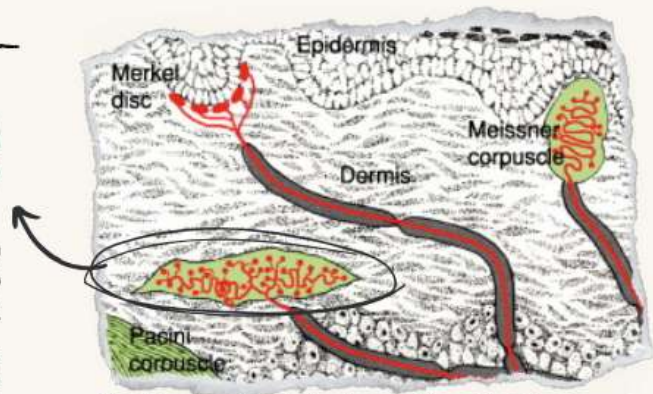
Corpúsculo de Krause

Responsáveis pela **sensação de frio**. Estão localizados na pele que cerca as membranas mucosas. São **mais numerosos** que os receptores de Ruffini e também estão associados com sensação de pressão.

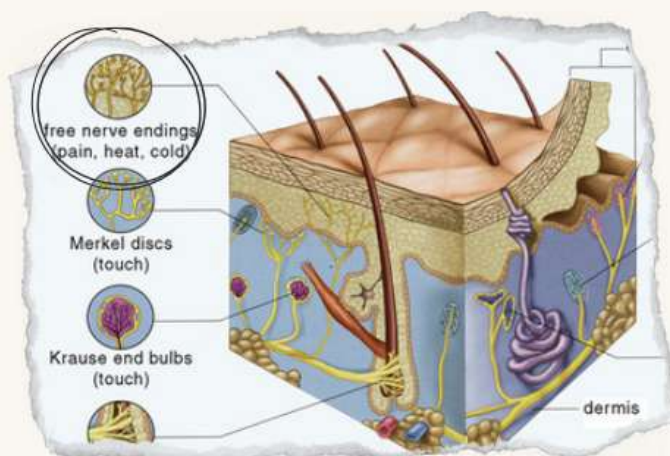
Corpúsculo de Ruffini*

Responsável pela **percepção do calor**. Tem adaptação lenta e ocorre na pele e no tecido subcutâneo dos seres humanos.

*Pode dar a percepção do calor, embora não seja classificado como termorreceptor, e sim, um tipo de **mecanorreceptor**.



Fonte: <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/pacini-corpuscle>



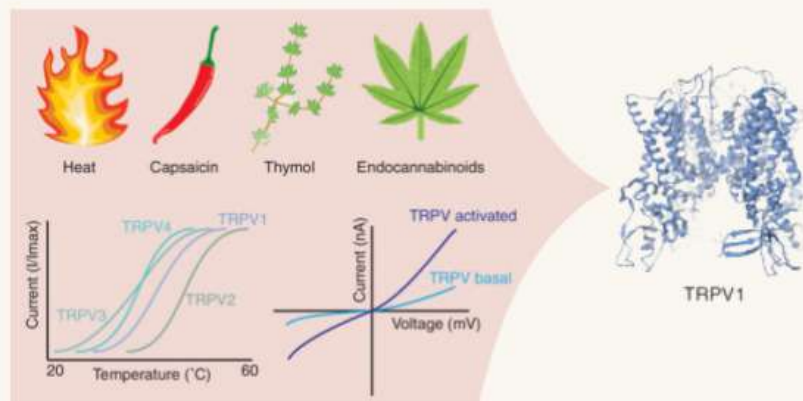
Fonte: <https://quizlet.com/gb/372639709/sensory-receptors-flash-cards/>

Terminação Nervosa Livre

Além de **estímulos térmicos**, capta e transmite informações nociceptivas e estímulos mecânicos. Estão localizados ao redor da raiz dos pelos e sob a superfície da pele.



A **transdução da energia térmica** em **informação sensorial** ocorre através de um processo biofísico no qual as mudanças de temperatura afetam as atividades elétricas nas membranas das células dos termorreceptores. Elas geram **potenciais de ação** transmitidos ao longo das fibras nervosas até o cérebro, onde a informação é processada e interpretada como a sensação térmica percebida (frio ou calor). Os canais iônicos envolvidos nesse processo são os canais **ionotrópicos** (sensíveis a ligantes), com proteínas termossensíveis.

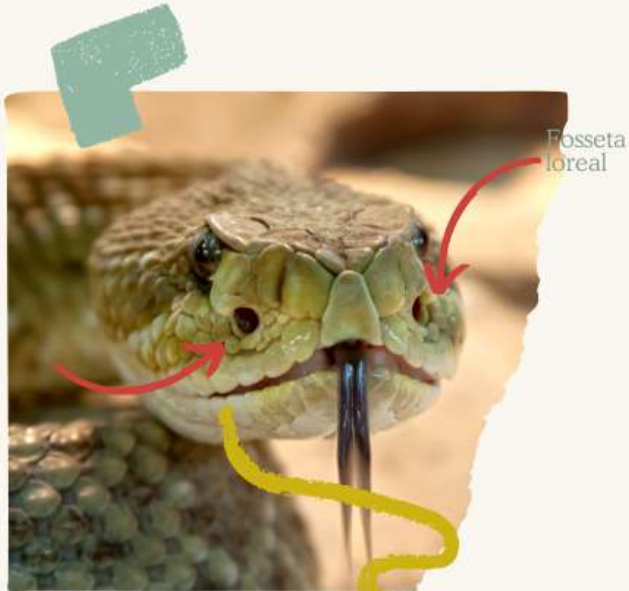


Fonte: Copyright © 2020 Radboudumc. Protein Science published by Wiley Periodicals LLC on behalf of The Protein Society.

*Família TRP (transient receptor potential, do inglês)

Está associada nessa transdução de energia térmica, mais especificamente, a TRPV1 (proteína composta de 838 aminoácidos) que forma um canal catiônico de potencial receptor transiente não seletivo da subfamília V, membro 1, também conhecido como receptor de capsaicina e receptor vaniloide 1. Ativado por altas temperaturas e agonistas químicos, como os vaniloides e prótons. Seus ativadores endógenos incluem: pH baixo e endocanabinoide. O TRPV1 também está envolvido na modulação nocicepção, levando a uma sensação de dor e queimação, quando ativado. São encontrados principalmente nos neurônios nociceptivos do sistema nervoso periférico. Após a exposição prolongada à capsaicina, por exemplo, a atividade do TRPV1 diminui, um fenômeno chamado *dessensibilização*. Esse efeito é mediado pelo influxo de íons de cálcio do meio extracelular, aumentando sua concentração no meio intracelular.

- Energia térmica, na forma de calor, é o estímulo que **ativa as células**.
- Células receptoras sensoriais — termorreceptores: respondem a um **estímulo externo** ou **interno**
- **Alteração nos canais iônicos sensíveis a estímulos físicos** (família “TRP”*) presentes na membrana: quando a temperatura muda, as proteínas sofrem uma mudança conformacional. Essa alteração na conformação modifica a permeabilidade dos canais iônicos na membrana celular. A **alteração na permeabilidade dos canais iônicos resulta na entrada ou saída de íons**, como íons de sódio (Na⁺) ou potássio (K⁺), dependendo da direção da mudança de temperatura.
- Transdutores que fazem a **conversão em potenciais de ação**: a entrada ou saída de íons modifica o potencial elétrico da membrana celular, criando um potencial receptor.
- Vias e circuitos sensoriais: **sinapses químicas**
- Convergência dos neurônios sensitivos para os neurônios secundários e terciários (via neurônios aferentes)
- Envio dos estímulos para o **Sistema Nervoso Central**: a informação é percebida e interpretada quando chega ao **córtex sensorial**, onde o **hipotálamo** age como um centro integrador e gerará uma **resposta** à esse estímulo.



Os sentidos nas cobras

"O olfato nas serpentes é realizado pela língua e pelo órgão vômeronasal ou órgão de Jacobson. A língua bífida (com duas pontas) das serpentes é úmida e, quando exposta, capta várias partículas químicas presentes no ambiente.

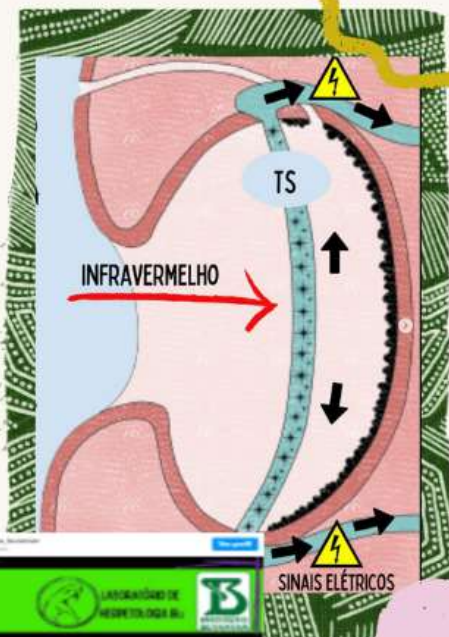
Quando a serpente retrai a língua, as pontas entram em contato com o órgão de Jacobson, localizado no céu da boca, responsável por analisar e enviar ao cérebro as informações captadas pela língua.

As serpentes não têm ouvido externo ou médio, mas possuem uma pequena estrutura óssea chamada de columela que une a base da mandíbula à caixa craniana. Como a mandíbula da serpente está geralmente em contato com o solo ou sobre o seu próprio corpo, emissões sonoras (passos, quedas de objetos, sons graves etc.) podem fazer a columela vibrar. É dessa maneira que a serpente percebe o som.

Outro importante órgão para os sentidos de algumas espécies de serpentes é a **fosseta loreal**, uma abertura entre os olhos e narinas presente em todos os viperídeos americanos (jararacas, cascavéis e surucucu). As fossetas permitem a percepção de variações mínimas de temperaturas, da ordem de 0,003o °C. Esses sensores térmicos são importantes para detectar animais (presas, predadores)," e funcionam com os termorreceptores que aprendemos.

"Os terminais sensoriais (TS)

ficam em uma fina membrana suspensa no interior da fosseta e, ao serem estimulados pelos raios IV, disparam impulsos elétricos através dos nervos até o cérebro, aonde a imagem vinda dos olhos e fosseta são processadas gerando uma única imagem"



Acesse o Instagram:
[@herpetologia_butantan](https://www.instagram.com/herpetologia_butantan)

Retirado da revista:

Animais venenosos: serpentes, anfíbios, aranhas, escorpiões, insetos e lacraias, p. 8. Organizado por Luciana M. Monaco; Fabíola Crocco Meireles; Maria Teresa G. V. Abdullatif. – 2.ed.rev.ampl. – São Paulo: Instituto Butantan, 2017.



Rhodnius prolixus

Similar às serpentes, o inseto *Rhodnius prolixus*, popularmente conhecido como “barbeiro” - vetor da doença de chagas - também faz uso de receptores térmicos para predação, embora o mecanismo de funcionamento não seja totalmente conhecido pelos cientistas.

Extremamente sensível ao calor, esse inseto consegue perceber a radiação infravermelha emitida dos corpos de animais que podem ser seus hospedeiros, incluindo os seres humanos. De acordo com Paula F. Zermoglio e seus colegas pesquisadores:

Testamos a hipótese de que um receptor do canal TRPV (*transient receptor potential vanilloid*) está envolvido na avaliação do calor nessa espécie. [...] Posteriormente, testamos os efeitos da capsaicina e da capsazepina, duas moléculas conhecidas por interagir com o TRPV1 de mamíferos, usando três protocolos comportamentais diferentes para avaliar as respostas térmicas: (1) resposta de extensão da probóscide (PER), (2) termopreferência em um gradiente de temperatura e (3) aprendizado espacial em um contexto de condicionamento operante. As análises bioinformáticas confirmaram que as características típicas da subfamília de canais TRPV são encontradas na sequência da proteína Rprolav.

Fonte: <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2015.07.014>





Referências

- 1** LOSS, Eloisa da Silveira. Mecanismos de Transdução dos Estímulos: Células Sensoriais. Apresentação de slides. Disciplina: Fisiologia Animal. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). 2023.
- 2** CRIVELARO, Glaucé. Mecanorreceptores e Termorreceptores: Região orofacial. Apresentação de slides. Disciplina: Fisiologia Aplicada à Odontologia 1. Universidade de São Paulo (USP). Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5661518/mod_resource/content/1/Mecanorreceptores%20e%20Termorreceptores%20slides.pdf. Acesso em: 13 nov. 2023.
- 3** SILVERTHORN, Dee Unglaub. Fisiologia humana: Uma abordagem integrada. Porto Alegre: Artmed, 2010. 992p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7626306/mod_resource/content/1/Dee%20Unglaub%20Silverthorn%20-%20Fisiologia%20Humana%20Uma%20Abordagem%20Integrada.pdf. Acesso em: 13 nov.. 2023
- 4** ZERMOGLIO, Paula F. et al. Thermosensation and the TRPV channel in *Rhodnius prolixus*. *Journal of Insect Physiology*, v. 81, p. 27-37, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2015.07.014>. Acesso em: 15 nov. 2023.
- 5** ZUBCEVIC, Lejla. Temperature-sensitive transient receptor potential vanilloid channels: structural insights into ligand-dependent activation. *British Journal of Pharmacology*. 2020. Disponível em: <https://bpspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bph.15310>. DOI: <https://doi.org/10.1111/bph.15310>. Acesso em: 15 nov. 2023.

Imagens: Canva

Instagram: @herpetologia_butantan

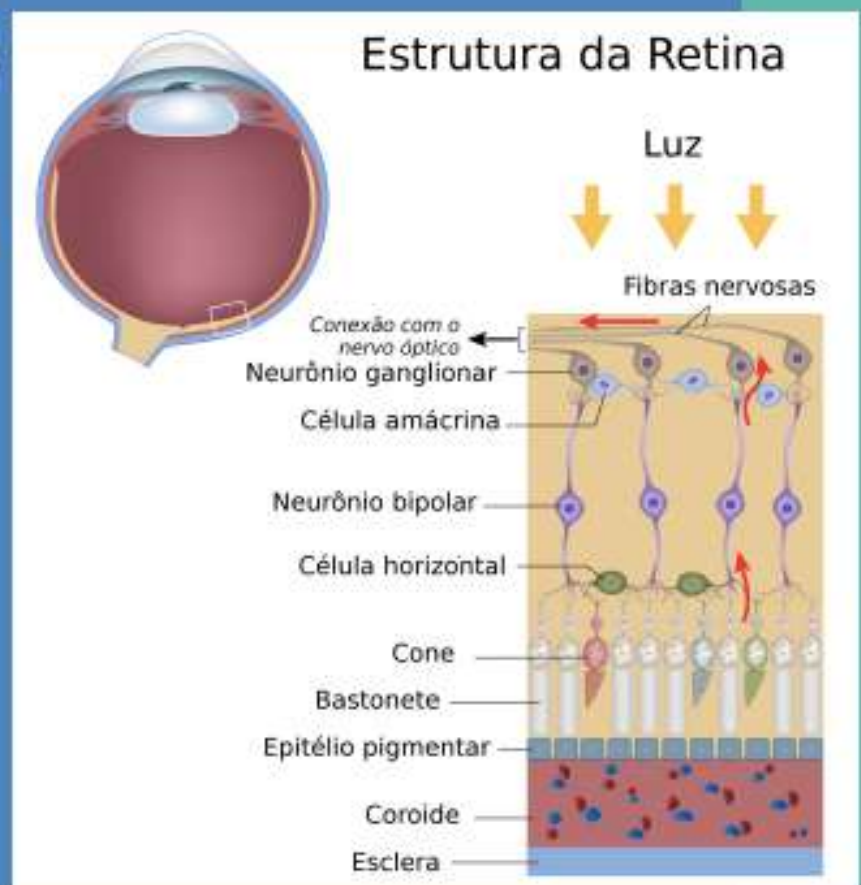


O olho maravilhoso da natureza

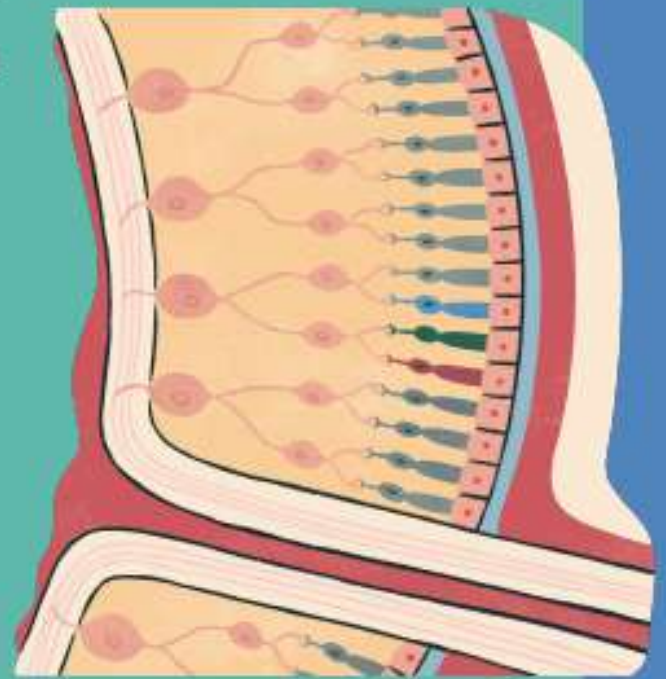
**Célula Sensorial Fotorreceptor
Retiniano**

Atividade desenvolvida pela acadêmica Amanda Gregianin.

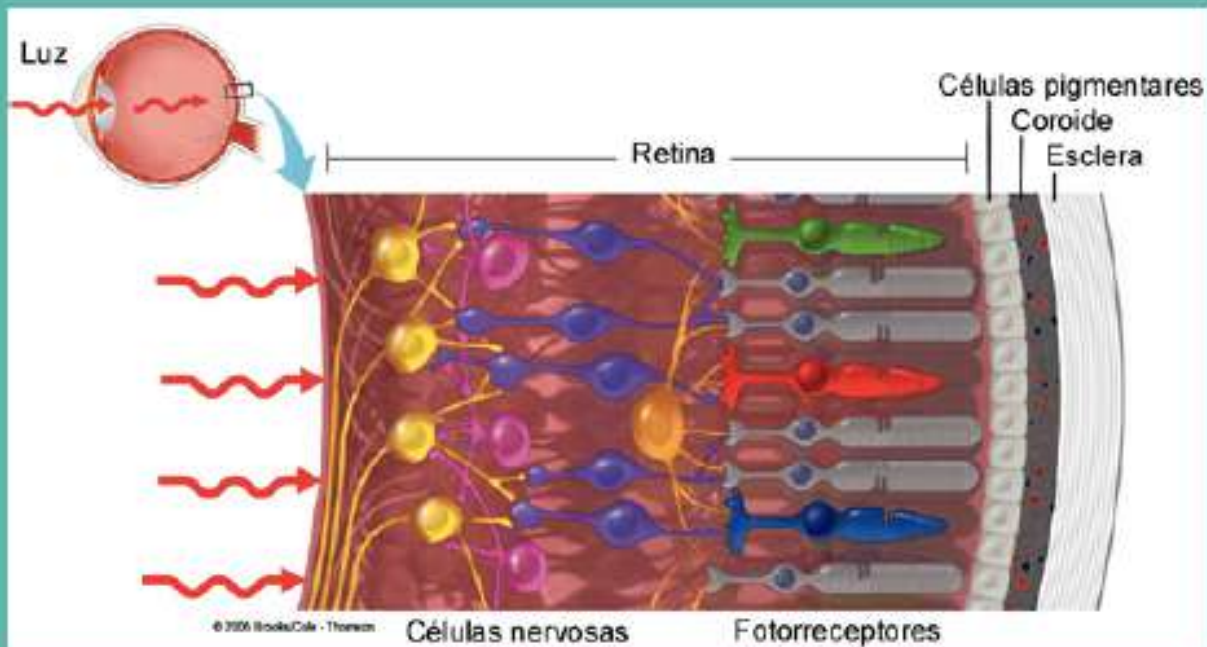
Os fotorreceptores retinianos são células sensoriais especializadas localizadas na retina do olho, responsáveis por transformar a energia luminosa em sinais elétricos que podem ser interpretados pelo sistema nervoso. Processo conhecido como transdução sensorial.



A luz atinge a retina, ela passa por células especializadas (cones/bastonetes). Cones são sensíveis à luz colorida e são mais ativos em condições de luz intensa, bastonetes são mais sensíveis à luz fraca e ajudam na visão noturna. Os dois tipos de células contêm pigmentos fotossensíveis que respondem à luz.



A transdução acontece quando a luz ativa esses pigmentos, levando a uma mudança na permeabilidade da membrana celular dos fotorreceptores. A alteração na permeabilidade resulta em um potencial de ação/mudança elétrica que é transmitida para os neurônios sensoriais associados.



Exemplos em Animais:



Humanos: Os olhos humanos contêm fotorreceptores retinianos, permitindo-nos perceber o mundo ao nosso redor através da visão.



Cães: Apesar de terem uma visão menos desenvolvida em comparação com os humanos, os cães também possuem fotorreceptores retinianos que lhes permitem detectar movimentos e variações de luz.



Gatos: Os gatos têm uma visão noturna excepcional, graças aos seus fotorreceptores retinianos sensíveis à luz fraca.



Referências



CARDOSO, Elyzabeth da Cruz. **Fisiologia do Sistema Nervoso Sensorial 3**. Power Point de disciplina de Fisiologia Humana. Disponível em: <http://ole.uff.br/wp-content/uploads/sites/358/2019/09/Fisiologia-do-sensorial-3.pdf>. Acesso em 12 nov. 2023.

Roteiro da semana 2: Sistema sensorial - visão. USP. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/book/view.php?id=2434136&chapterid=19939>. Acesso em: 12 nov. 2023.

SOUZA, G. da S. et al. A visão através dos contrastes. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 27, p. 45–60, 2013.



CÉLULAS FOTORRECEPTORAS: TRANSFORMANDO LUZ EM POTENCIAL DE AÇÃO/IMAGEM

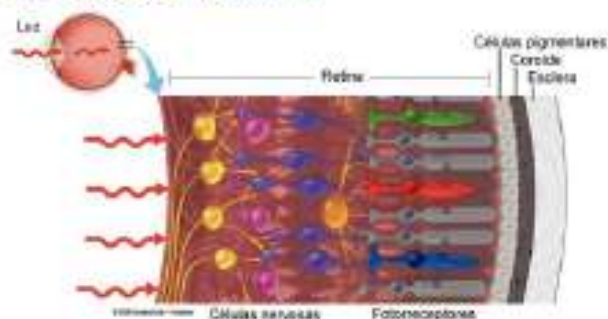
Os fotorreceptores são células especializadas na retina do olho que convertem a luz em impulsos elétricos. Existem dois tipos principais de fotorreceptores: bastonetes e cones.

Bastões →

Os bastonetes são mais abundantes na periferia da retina e são responsáveis pela visão em preto e branco. Eles são mais sensíveis à luz do que os cones, o que os torna importantes para a visão em condições de pouca luz.

Cones →

Os cones são mais abundantes na fóvea, que é a parte central da retina. Eles são responsáveis pela visão em cores. Existem três tipos de cones, cada um dos quais é mais sensível a uma cor específica: azul, verde ou vermelho.



Células ganglionares →

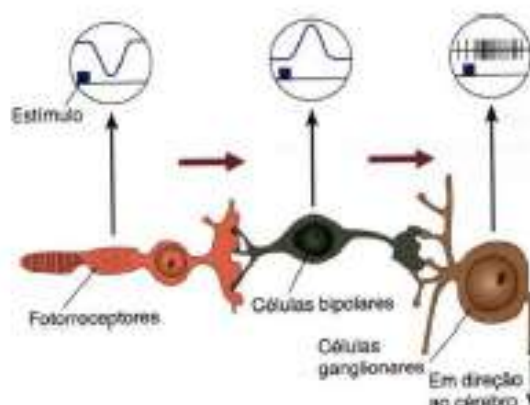
As células ganglionares são células nervosas que transmitem os impulsos elétricos dos fotorreceptores ao cérebro através do nervo óptico.

No cérebro, os impulsos elétricos são processados por diferentes áreas do córtex visual. Essas áreas combinam os sinais elétricos de diferentes fotorreceptores para produzir uma imagem colorida do mundo ao nosso redor.



← Células pigmentares

As células pigmentares são células que fornecem suporte aos fotorreceptores e ajudam a proteger a retina da luz. Elas são formadas por uma camada de células epiteliais que produzem melanina, um pigmento que ajuda a absorver a luz.



Células fotorreceptoras transformam ENERGIA LUMINOSA em impulsos elétricos.

A luz é uma forma de **energia eletromagnética**, e que quando a luz atinge uma célula fotorreceptora, ela interage com uma proteína chamada pigmento fotorreceptor que se decompõe em dois componentes, um dos quais é um íon sódio, que entra na célula fotorreceptora, causando uma despolarização da membrana celular e gera um sinal elétrico que é conduzido ao cérebro pelo axônio do fotorreceptor, então, em forma de sinal neural, no cérebro o, ao córtex visual, o sinal elétrico é interpretado como uma imagem.

Exemplos de animais que utilizam células fotorreceptoras:



Imagem 4: Homem



Imagem 5: Peixe



Imagem 6: Gato



Imagem 7: Baleia



Imagem 8: Galinha

Referências

GRUMANN JUNIOR, Astor. Como funciona o olho humano. Hospital da Visão: Santa Catarina. Disponível em: <https://www.hospitalvisaosc.com.br/artigo/11/como-funciona-o-olho-humano-?>. Acesso em: 2 dez. 2023.

LENSCOPE. Cones e bastonetes: o que são, funções e diferenças. [S. l], 3 fev. 2023. Disponível em: <https://lenscope.com.br/blog/cones-e-bastonetes-olhos/>. Acesso em: 3 dez. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. GRUPO DE TELEINFORMÁTICA E AUTOMAÇÃO. O que é a biometria?. Biometria - Reconhecimento de retina. Disponível em: https://www.gta.ufrj.br/grad/10_1/retina/oqueebiometria.html. Acesso em: 8 dez. 2023.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Olho Humano. Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/estrutura-interna-dos-olhos.htm>. Acesso em: 8 dez. 2023.

ROCHA, Eduardo. Percepção da luz é responsável pela formação de imagens e pela regulação do ciclo circadiano. Jornal da USP. 27 jun. 2022. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/percepcao-da-luz-e-responsavel-pela-formacao-de-imagens-e-pela-regulacao-do-ciclo-circadiano/>. Acesso em: 2 dez. 2023.

Bastón y Cono. Wikipédia. 2017. 1 imagem. Disponível em: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fotorreceptor>. Acesso em: 3 dez. 2023.

Células pigmentares. 1 imagem. Disponível em: https://www2.ibb.unesp.br/nadi/Museu2_qualidade/Museu2_corpo_humano/Museu2_como_funciona/. Acesso em: 3 dez. 2023.

NISHIDA, Silva M. Sentido da Visão. UNESP: Apostila do Curso de Fisiologia, 2012. Disponível: https://biologia.bio.br/curso/1%C2%BA%20per%C3%ADodo%20Facioplac/08.sentido_visao.pdf. Acesso em: 3 dez. 2023.

Olho humano. 1 fotografia. Disponível em: www.laserocular.com.br/blog/o-magnifico-olho-humano. Acesso em: 3 dez. 2023.

Olho de peixe. 1 fotografia. Disponível em: [br/freepik.com/fotos-vetores-gratis/olho-peixe](http://br.freepik.com/fotos-vetores-gratis/olho-peixe). Acesso em: 3 dez. 2023.

SAGNIEZ, Christel. Olho de gato. 1 fotografia. Disponível em: <https://alavoura.com.br/colunas/pet-cia/olho-de-gato-confira-as-diferencas-entre-a-visao-humana-e-a-dos-felinos/>. Acesso em: 3 dez. 2023.

KRAGH, Peter. Olho de baleia. 1 fotografia. Revista Galileu, abr. 2021. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Biologia/noticia/2021/04/4-comportamentos-das-baleias-com-os-quais-humanos-podem-aprender.html>. Acesso em 3 dez. 2023.

Olho de galinha. Disponível em: <https://depositphotos.com/br/photo/closeup-chicken-eye-details-blurred-background-593924616.html>. Acesso em: 3 dez. 2023.

SISTEMA SENSORIAL DA AUDIÇÃO

As **CÉLULAS SENSORIAIS** responsáveis pela audição estão localizadas na cóclea, uma parte do ouvido interno. Existem dois tipos principais de células sensoriais envolvidas na audição:

CÉLULAS CILIADAS EXTERNAS (CCE):

Estas células têm cílios na superfície que respondem ao movimento das ondas sonoras. As CCEs amplificam o som e ajudam a modular a sensibilidade da cóclea a diferentes frequências sonoras.

CÉLULAS CILIADAS INTERNAS (CCI):

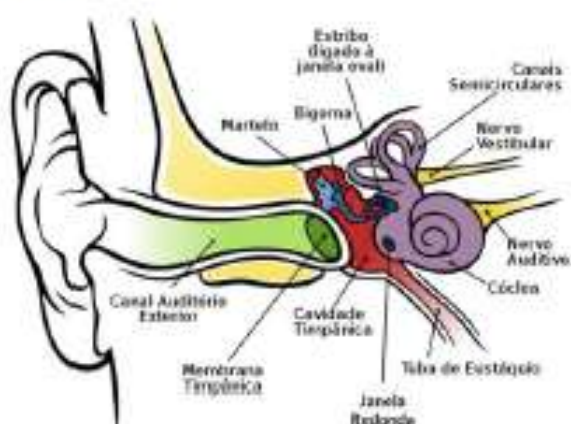
São as células responsáveis pela transdução do som em sinais elétricos que o cérebro pode entender. Quando as ondas sonoras atingem a cóclea, os cílios dessas células convertem as vibrações mecânicas em sinais elétricos.

VIBRAÇÃO DO TÍMPANO: As vibrações do tímpano são transmitidas para os ossículos do ouvido médio. ouvido médio.



ESTÍMULO DAS CÉLULAS CILIADAS: Na cóclea, as vibrações são convertidas em impulsos elétricos pelas células ciliadas.

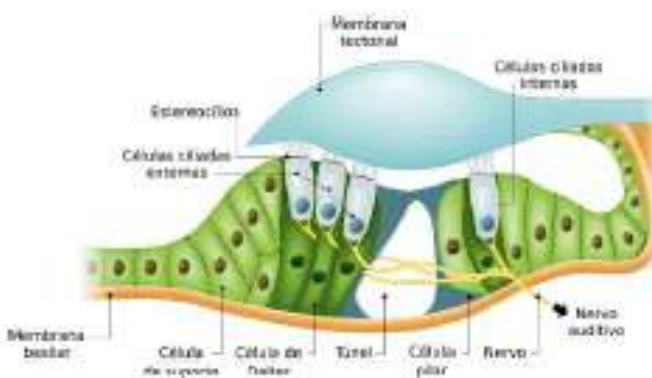
TRANSDUÇÃO DO SINAL: Os impulsos elétricos são transmitidos para o nervo auditivo.



O PROCESSO DE AUDIÇÃO PODE SER RESUMIDO NOS SEGUINTES PASSOS:

CAPTAÇÃO DO SOM: O som atinge o ouvido externo e faz com que o tímpano vibre.

TRANSMISSÃO DOS OSSÍCULOS: Os ossículos amplificam as vibrações e as transmitem para a cóclea.



PROCESSAMENTO CEREBRAL: O nervo auditivo leva os impulsos elétricos para o cérebro que interpreta os impulsos elétricos e identifica o som.

O **SISTEMA AUDITIVO** é, portanto, um exemplo notável de transdução sensorial, onde a **ENERGIA MECÂNICA** das ondas sonoras é convertida em sinais elétricos compreensíveis pelo sistema nervoso.

"Os animais escutam em frequências diferentes do humano, isso ocorre como herança de seu processo evolutivo dentro do estilo de vida de cada um."

Referências

ANJOS, Talita. O ouvido humano. Mundo educação.

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/o-ouvido-humano.htm>. Acesso em: 19 dez. 2023.

GOMES, Mariane. Como funciona a nossa audição. Disponível

em: <https://www.eauriz.com.br/como-funciona-a-nossa-audicao.htm>. Acesso em: 19 dez. 2023.

MORAES, Paula Louredo. Audição. Brasil Escola. Disponível em:

<https://brasilestola.uol.com.br/oscincosentidos/audicao.htm>. Acesso em: 19 dez. 2023.

MORAES, Paula Louredo. Sistema sensorial. Brasil Escola.

Disponível em:

<https://brasilestola.uol.com.br/biologia/sistema-sensorial.htm>. Acesso em: 19 dez. 2023.

SILVA, Michele Alves da. Células ciliadas auditivas. Infoescola.

Disponível em: <https://www.infoescola.com/audicao/celulas-ciliadas-auditivas>. Acesso em: 19 dez. 2023.

Como funciona a audição? 1 imagem. Disponível em:

<https://blog.jaleko.com.br/como-funciona-a-audicao/>. Acesso em: 19 dez. 2023.

Fica a Dica



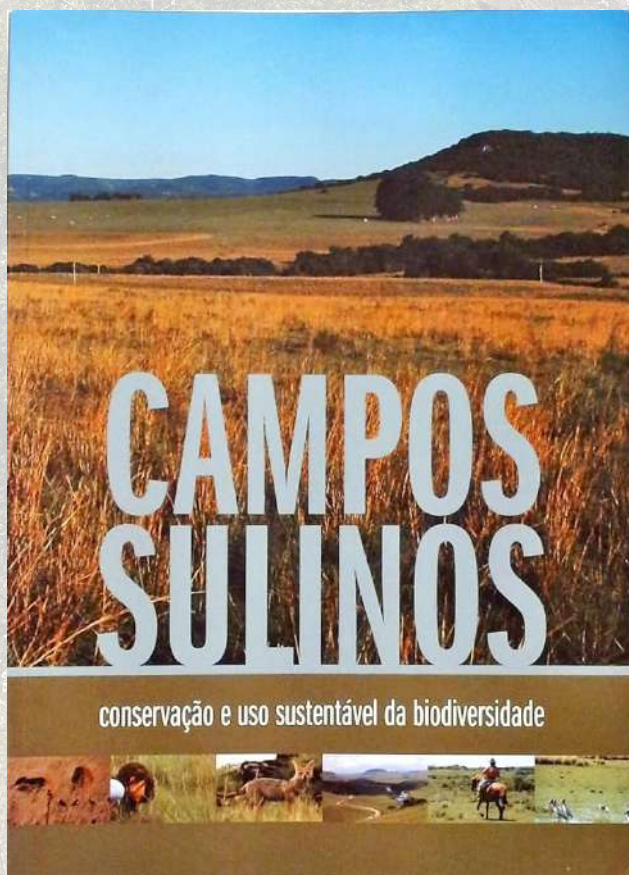
Por José Cláudio Fonseca Moreira



Olá! Como vocês já devem ter percebido, nós da revista dedicamos este número ao PAMPA, este bioma tão especial e tão pouco conhecido e falado em nosso país. As razões deste desconhecimento talvez estejam associadas a ele se encontrar mais aqui na ponta sul e não se espalhar por outras regiões do imenso Brasil. No entanto, ele é muito rico e de grande importância na manutenção do grande equilíbrio do nosso planeta.



Ao longo da nossa edição, vocês tiveram oportunidade de ter contato com diretores de cinema, pesquisadores, professores e empresários que em suas atividades tem dedicado atenção a este importante bioma, mas o assunto, obviamente não se encerra em nossas matérias e como sempre deixaremos aqui algumas dicas para quem desejar entrar mais e mais neste mundo de novidades, história, curiosidades e conhecimento que se abre ao nos interessarmos pelo querido PAMPA que moldou a identidade do povo da região criando a figura e a identidade do gaúcho. Então aí vão algumas dicas:

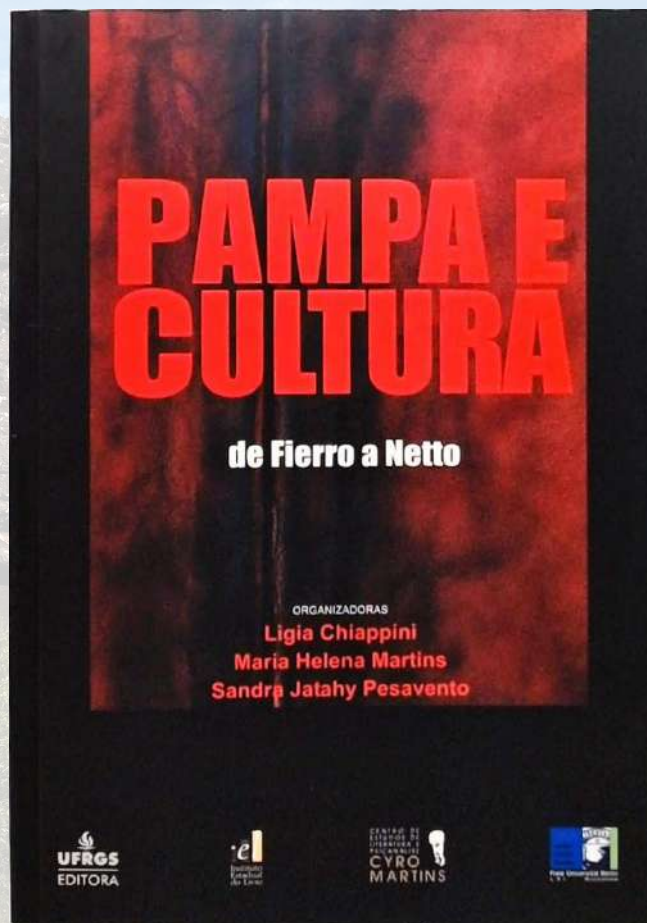


Fonte:

<https://www.amazon.com.br/Campos-Sulinos-Conservação-Sustentável-Biodiversidade/dp/857738117X>



O Livro **Campos Sulinos** de Valério Pillar e colaboradores. Este livro oferece a comunidade uma visão integrada do conhecimento científico existente sobre os campos sulinos, sua importância biológica, cultural e econômica e as ameaças à sua integridade. Publicado pelo Ministério de Meio Ambiente em 2009. (857738117X)



Fonte:

<https://livraria.ufrgs.br/historia/pampa-e-cultura--de-fierro-a-netto-289/p>



Temos também o livro, **Pampa e Cultura** de Ligia Chiappini, Maria Helena Martins e Sandra Pesavento. Neste livro encontramos muita história e cultura da região do Pampa gaúcho, editado em 2004 pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. (ISSN 8570257902)



Para as crianças e jovens temos o interessante **Tudo Sobre o Pampa** da série Biomas do Brasil, editado em 2020, pela editora Pé da Letra. A Coleção Biomas do Brasil apresenta uma novidade, uma grande e ilustrada descrição do bioma Pampa nas páginas para você explorar e matar a curiosidade. As características de cada bioma brasileiro, localização, fauna, flora, clima, solo, hidrografia, relevo, principais ameaças e a importância de sua conservação. Ricamente ilustrado com mapa e fotografias coloridas de cada área específica do bioma, cada livro apresenta de forma didática as informações mais importantes. (ISSBN 6558880474)



Fonte:

<https://www.amazon.com.br/Biomas-Do-Brasil-Sobre-Pampa/dp/6558880474>

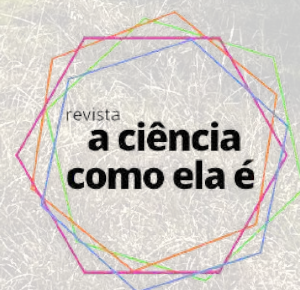


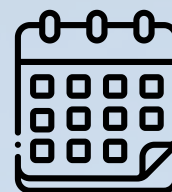
Fonte:

<https://www.cinematecapauloamorim.com.br/portaldocinemagaucha/1817/sobreviventes-do-pampa>



Achamos que com estas dicas vocês certamente poderão começar suas próprias aventuras na descoberta deste rico bioma que foi nosso tema nesta edição. Claro que não poderíamos terminar nossa seção Fica a Dica sem reforçar o convite para que todos assistam ao filme Sobreviventes do Pampa de Rogério Rodrigues, que inspirou o tema da nossa edição e que também deu origem a uma de nossas matérias (entrevista com o diretor e produtora) e ao podcast desta edição. Em outubro de 2025 o filme voltará a estar em cartaz na Sala Redenção da UFRGS.





Aconteceu no ICBS

Por Luciana Dalla Rosa



Se você perdeu o que rolou no ICBS nos últimos meses, prepare-se para se arrepender... e, claro, se atualizar! Nesta seção, abrimos as cortinas e acendemos os refletores para mostrar os momentos mais marcantes do nosso semestre – aqueles que fizeram o Instituto pulsar mais forte, unindo ciência, arte, emoção e, acima de tudo, gente.



Começamos o semestre com tudo: a **Semana do Cérebro** nos lembrou por que essa massa cinzenta que carregamos dentro da cabeça é tão fascinante. Durante o evento, a neurociência saiu dos laboratórios e ganhou os palcos. Foi conhecimento puro.



Logo em seguida, estreou o **Saberes e Sabores** – uma mistura deliciosa de ciência e arte. Nesta primeira edição aprendemos sobre neurodegeneração enquanto nos deixávamos embalar pelo som da viola e do violino. Foi como se cada nota musical ajudasse a traduzir conceitos complexos em sentimentos simples.



Tivemos também o gigante do semestre: o **Portas Abertas 2025**. O maior e mais significativo evento da universidade que objetiva promover a aproximação da universidade com a sociedade. Nossas salas, corredores e laboratórios foram tomados por uma juventude vibrante e curiosa. Foi um momento de escuta, acolhimento e construção de sonhos.



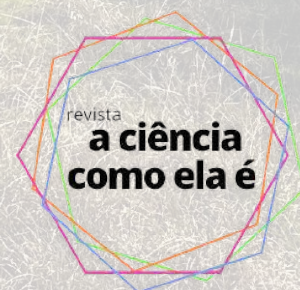
E, por fim, tivemos um encontro para aquecer a mente e o espírito. **Ciência versus Espiritualidade** foi um bate-papo sensível e profundo sobre neurociência, fé, espiritualidade e experiências de vida.



Nas próximas páginas, você vai encontrar os detalhes de cada um desses momentos. Leia com calma, relembre (ou descubra) e deixe-se inspirar. Quem sabe o próximo grande evento do ICBS não te encontra bem no meio da plateia?



Ah, e fica a dica: acompanhe a página do Instituto. Porque o conhecimento não para, e viver esses momentos ao vivo é muito melhor que ler depois com aquele leve arrependimento de “poderia ter ido...”.





Semana do cérebro

**Raízes: A
Neurociência que
Floresce em Terras
Brasileiras**

Por: Renata Menezes Rosat
Maria Elisa Calcagnotto

A primeira parte da Semana do Cérebro da UFRGS 2025 ocorreu na semana oficial do Brain Awareness Week (10 a 16/03/2025), um evento mundial promovido pela Dana Foundation. Durante esses dias, professores, pesquisadores e pós-graduandos se colocaram à disposição, realizando palestras abertas ao público, sediadas no Auditório do ICBS, UFRGS. Esse evento leva em conta a importância da popularização das neurociências ao grande público, o número crescente de descobertas científicas e suas possíveis aplicações e o grande interesse da própria população que precisa receber informações de forma clara e precisa. Trazendo o público de escolas e a população leiga, nossa meta foi (e é) interagir com a sociedade e ajudar a diminuir as expectativas irreais ou as falsas ideias sobre questões ligadas às neurociências e sua aplicação.

O programa de março teve a presença de 11 palestrantes distribuídos nos 5 dias de evento e uma média de 50 participantes, incluindo alunos e professores de escolas de Porto Alegre e a população em geral. A interação e participação do público nas palestras foi intensa. Também foram sorteados nove livros sobre educação e neurociências, cuja abordagem do assunto é simples e convidativa. As palestras abordaram desde as emoções e a formação do cérebro até ritmos biológicos, sono, estresse, genética e nutrição. Também foram debatidos os efeitos das redes sociais na adolescência, o papel da neurociência na aprendizagem e os mistérios da memória. O encerramento contou com uma reflexão sobre Inteligência Artificial e o Prêmio Nobel em Física.

Nosso programa continuará nos meses seguintes, até setembro de 2025, com idas a escolas para realização de palestras e outras atividades, após a devida concordância dos professores e coordenadores das instituições. Estas atividades serão oferecidas com professores e alunos de graduação e pós-graduação da equipe executora indo até as escolas ou eventualmente trazendo um grupo de professores e alunos de escolas para palestras na UFRGS.

Coordenação

Coordenadora: Maria Elisa Calcagnotto

Coordenadora Adjunta: Renata Menezes Rosat

Comissão

Thais Martins de Lima, Aluna de doutorado PPG Bioquímica; Solange Soares, Aluna de doutorado PPG Neurociências; Fernanda Nogueira Lotz Alves, Aluna de doutorado PPG Neurociência; Regina Andressa Caetano, Aluna de doutorado PPG Psiquiatria; Leonardo Nascimento, Aluno de graduação em Biomedicina; Gustavo Duarte Fagundes, Aluno de graduação em Pedagogia.

Realização

Dana Foundation, Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Bioquímica, Departamento de Fisiologia, PPG Neurociências UFRGS e PPG Bioquímica UFRGS.



Saberes e Sabores

Por: José Cláudio Fonseca Moreira

Não seria super empolgante juntar Ciência e Artes em um mesmo evento? Poder aprender sobre algo novo e ao mesmo tempo ouvir boa música, ou ver uma bela exposição de peças de arte ou até mesmo uma cena de teatro ou um número de dança? Pois esta foi a ideia que norteou o novo projeto que se iniciou este semestre no Instituto de Ciências Básicas da Saúde.

No dia 26 de junho de 2025 aconteceu no ICBS o lançamento de um novo projeto muito interessante, o nome deste projeto é: Saberes & Sabores. Este projeto foi criado numa colaboração entre Instituto de Ciências Básicas da Saúde, o Instituto de Artes e o Centro Acadêmico dos alunos de Biomedicina do ICBS. A ideia principal é promover a integração entre as duas áreas de conhecimento e terminar sempre com um café comunitário onde as pessoas possam falar e conversar sobre a experiência de viver ciência e artes em um mesmo momento e mostrar seus dons culinários em um lanche coletivo.

Hoje se acredita que a saúde física e a mental estão associadas e, portanto, promover um momento de crescimento tanto no conhecimento científico como no artístico, em todas as suas variadas expressões, seria um grande promotor de uma saúde integrada, sem falar na possibilidade de convívio e de integração. Nos dias de hoje carecemos de momentos em que possamos falar e conversar sobre experiências e aprendizados e este projeto pretende criar este espaço. Este convívio nos torna seres humanos melhores e isto certamente leva a uma sociedade melhor.

A primeira “conferência-espetáculo”, assim decidimos chamar nossos encontros, ocorreu no dia 26 de junho as 17 h no auditório do Instituto de Ciências Básicas da Saúde e foi apresentada em quarteto. O professor Dr. Eduardo Rigon Zimmer nos falou sobre a origem da neurodegeneração e apresentou para a plateia um apanhado de achados atuais e novos conceitos sobre a neurodegeneração. A brilhante e emocionada apresentação do professor foi intercalada por momentos de puro êxtase conduzidos por duos de viola e violino apresentados por Bethina Bauer e Sophia Rech (violões) e Enzo Cavion (violino). Ao final todos foram convidados a conversar sobre o que foi apresentado na sala anexa ao auditório onde um café foi servido. A alegria e o encantamento de todos era palpável no ar. No espaço onde o café era degustado as surpresas não paravam, lá todos encontraram as belas fotografias do artista Gawain Santos expostas, que abriam ainda mais a noite.

A estreia foi um sucesso e o grupo envolvido na criação do projeto, formado por professores, servidores técnicos e alunos, já se prepara para o próximo evento que será dia 30 de junho. A proposta é de um encontro mensal, sempre na última segunda-feira do mês as 17 h no auditório do Instituto de Ciências Básicas da Saúde, se programe e venha, o evento é gratuito e aberto a toda a comunidade.





ICBS Portas Abertas 2025

Por: Luciana Dalla Rosa

No dia 17 de maio, o Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS) abriu suas portas para receber a comunidade durante o UFRGS Portas Abertas 2025, um dos eventos mais significativos de aproximação entre a universidade e a sociedade. Promovido anualmente pela Pró-Reitoria de Extensão (PROEXT), o evento convida especialmente estudantes do ensino médio a conhecer de perto a vida universitária — suas práticas de ensino, pesquisa e extensão — e a se imaginar como parte dela.

Mais do que uma visita, foi um verdadeiro mergulho no cotidiano da universidade. Oficinas, práticas interativas, simulações e jogos culturais criaram conexões entre alunos, professores e famílias. Durante seis intensas horas — das 8h às 14h — mais de 2000 pessoas circularam pelos espaços do ICBS, vivenciando um ambiente vibrante de descoberta e inspiração.

Em nossa unidade, oferecemos 30 atividades distribuídas nos prédios do Campus Centro, Campus Saúde (Ala Sul) e Anexo 1, listadas a seguir: O olhar da medicina através do microscópio; Ciência na cabeça: o que são Neurônios e como cuidar bem deles?; Conhece os tecidos humanos? Venha ver como é Histo!; Corpus Humanum: uma visita guiada aos sistemas anatômicos; Células-tronco e medicina regenerativa; Visita ao laboratório de Anatomia Humana; Visita guiada ao LabFluor; Diagnóstico de COVID-19 por RT-qPCR: o caminho percorrido pela amostra desde a coleta ao laudo; Aulas práticas em Fisiologia: estudando o funcionamento do corpo humano; Desvendando a Memória, Oficina prática - Entendendo e aplicando o Método Científico; Oficina Prática de Doenças Raras; Alimentando mentes: Como dietas não saudáveis são prejudiciais ao cérebro?; Do aquário ao laboratório: o universo do peixe-zebra; Atenção! Venha testar suas capacidades cerebrais; Descomplicando a Bioquímica; Pós-graduação em Neurociências abre portas: expandindo e popularizando conhecimentos; Dos neurônios aos algoritmos: como o cérebro inspira a inteligência artificial; Conhecendo o Curso de Biomedicina da UFRGS; O dia a dia do aluno de Biomedicina; Multiverso da Microbiologia; O mundo macro e microscópico das bactérias e os fungos!; Bichos que comem gente; Sangue doce: vamos falar sobre diabetes e tratamentos?; Plantas Medicinais e Ciência; Drug Challenge - Venha participar deste jogo e descobrir a Farmacologia; Visita guiada e mural interativo na Biblioteca do ICBS; A ciência como ela é; Visita guiada ao Laboratório de Cultivo Celular; O mundo dos vírus.

Para o evento, uma equipe dedicada de técnico-administrativos, professores e estudantes de graduação e pós-graduação foram mobilizados. As atividades ocuparam salas de aula, laboratórios e saguões. Os visitantes foram recebidos com atenção e entusiasmo, sendo guiados por um universo de conhecimento que abrange desde o curso de Biomedicina e outras graduações das áreas biológicas e biomédicas, até os programas de pós-graduação e suas linhas de pesquisa. Além disso, puderam conhecer espaços especializados como a Biblioteca do ICBS, a nossa Revista A ciência como ela é, e participar de atividades nas áreas de anatomia, histologia, fisiologia, bioquímica, farmacologia, imunologia, microbiologia, parasitologia — que compõem os cinco departamentos do instituto.

O ICBS Portas Abertas foi também um momento de escuta, acolhimento e construção de sonhos. Um gesto concreto do compromisso da UFRGS com uma formação de excelência e o acesso democrático ao conhecimento.

Fica aqui registrado um especial agradecimento à comissão organizadora, pelo empenho e dedicação para que tudo transcorresse da melhor forma possível. Estende-se o agradecimento aos coordenadores das atividades, bem como aos alunos e técnicos que contribuíram ativamente para o sucesso do evento. O envolvimento de todos foi essencial para que o Portas Abertas ocorresse de maneira tão acolhedora e bem-sucedida.



**Abrimos as
portas. Mas,
acima de tudo,
abrimos caminhos.**



Ciência *versus* Espiritualidade

Por: Júlia Vergo Pacheco

Dia 5 de junho aconteceu no ICBS o bate-papo *Ciência versus Espiritualidade*. Estavam presentes no diálogo: Charles Francisco Ferreira e Marcelo Lacerda Grillo, ambos do Departamento de Fisiologia do ICBS, e a Mãe Camila de Oxum uma dirigente espiritual da religião afro, umbandista, quimbandeira e historiadora.

O bate-papo se constituiu na seguinte dinâmica: o palestrante Charles iniciava a apresentação sob a óptica da Neurociência e era "confrontado", ou podemos dizer, complementado, pelas apresentações das experiências vivenciadas pela Mãe Camila e pelo Marcelo.

Durante a conversa, os ministrantes tentam responder as seguintes perguntas:

- O que já se sabe? Perguntas que as Neurociências conseguem responder;
- O que ainda não sabemos ou está em debate?
- O que a biologia confirma (ou não) nas crenças religiosas?

Um bate-papo sobre fé, Neurociências, espiritualidade e experiências de vida. Achou interessante? Confira a gravação no YouTube pelo link:

<https://www.youtube.com/live/0Dd9yE2aEz0>

Figura 1: cartaz de divulgação



Fonte: Instagram do ICBS

Figura 2: Apresentação



Fonte: canal Mãe Camila de Oxum

Referências

Ferreira, Charles Francisco; Mãe Camila de Oxum; Grillo, Marcelo Lacerda. Bate Papo Espiritualidade versus Ciência. Publicado pelo canal Mãe Camila de Oxum. Disponível em: <https://www.youtube.com/live/0Dd9yE2aEz0>. Acesso em: 13 jun. 2025.

Ciência versus Espiritualidade. Instagram: ICBSUFRGS. Disponível em: <https://www.instagram.com/icbsufrgs/>. Acesso em: 13 jun. 2025.

