

REVISTA SUSTENTABILIDADE UDESC

BIODIVERSIDADE & SUSTENTABILIDADE



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

LAGUNA

CENTRO DE EDUCAÇÃO
SUPERIOR DA REGIÃO SUL

Editorial

A Revista Sustentabilidade UDESC tem como objetivo divulgar conhecimento científico, prático e técnico relacionado à sustentabilidade.

Por meio de artigos previamente publicados na comunidade acadêmica, o conhecimento será adaptado e disponibilizado ao público em geral. Essa primeira edição tem como foco as três ações do projeto "Biodiversidade e sustentabilidade", que são a exploração sustentável de recursos vegetais nativos, saúde única e biotecnologia e inovação sustentável.

Comissão Editorial



Biodiversidade@sustentabilidade@udesc.br



@biodiversidadeudesc

Equipe



Professor Dr. Miklos Bajay
Coordenador

Doutor em Genética pela Universidade de São Paulo.
Professor associado da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Comissão Editorial



Flayane Gonçalves de Oliveira

Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).
Mestranda no Programa Multicêntrico de Bioquímica e Biologia Molecular - UDESC CAV.



Glauce Bergmann

Graduada em Ciências Biológicas - Biodiversidade.
Voluntária do projeto de extensão. Atualmente cursando Mestrado na UDESC FAED em Análise e Gestão Ambiental.



Laine Bordin

Bacharel em Design pela Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduando em Ciências Biológicas - ênfase em Biologia Marinha.



Mariana Cisotto

Doutora, mestre, bacharel e licenciada em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas (SP), experiente na área de Planejamento urbano e ambiental na docência em Geografia.



Mauren Martins

Graduanda em ciências biológicas com ênfase em biologia marinha.

A aquicultura para além do corte: : Estratégias de repovoamento, bioeconomia ornamental e o novo paradigma da conservação

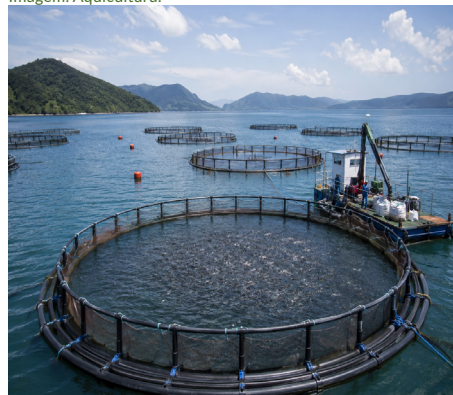
Giovanni Lemos de Mello ¹ & Márcio Vargas Ramella ².

A aquicultura, conforme a definição estabelecida pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), consiste na criação de organismos aquáticos, como peixes, crustáceos e moluscos, em que a intervenção humana no ciclo produtivo visa maximizar a performance zootécnica. Não obstante a solidez conceitual dessa premissa, o panorama contemporâneo impõe a necessidade de se reavaliar e ampliar a ótica sob a qual a aquicultura é percebida, transcendendo a mera função de produção de proteína e reconhecendo seu papel estratégico na gestão dos recursos hídricos e na conservação da biodiversidade.

O ano de 2022 marcou um ponto de inflexão histórico, no qual a produção global da aquicultura superou, pela primeira vez, o volume de pescado proveniente da pesca extrativa. Embora este marco represente o sucesso da domesticação de organismos aquáticos, ele paradoxalmente evidencia a persistência de um modelo de subsistência arcaico para a obtenção de proteína aquática. A transição da sociedade humana de caçadora-coletora para agricultora e pastora, ocorrida há aproximadamente 12 mil anos, foi o alicerce para o desenvolvimento das primeiras civilizações e

assentamentos urbanos. Contudo, no que concerne aos recursos pesqueiros – sejam peixes, crustáceos ou moluscos – grande parte da nossa dependência ainda reside na extração do ambiente natural. Essa dicotomia anacrônica, que nos remete a um comportamento similar ao do período Neolítico, sublinha a urgência de uma mudança paradigmática e a necessidade de uma domesticação plena e sustentável dos ecossistemas aquáticos.

Imagem: Aquicultura.



Fonte: Produção da equipe editorial, 2026.

A reflexão sobre a evolução da aquicultura deve, necessariamente, abordar os impactos ambientais decorrentes da

sua expansão inicial, especialmente nas décadas de 1970 e 1980. Nesse período, a intensificação da produção em diversas regiões, sobretudo no Sudeste Asiático, priorizou o volume em detrimento das boas práticas ambientais. O resultado foi a degradação de ecossistemas costeiros, a contaminação por efluentes e o uso insustentável de recursos, o que, inegavelmente, gerou uma percepção negativa da atividade. No entanto, a aquicultura contemporânea passou por uma profunda transformação tecnológica e conceitual. Atualmente, a atividade incorpora princípios de biotecnologia e engenharia ambiental, com o desenvolvimento de sistemas avançados como a tecnologia de bioflocos (BFT), os sistemas de recirculação de água (RAS), e a aquicultura multitrófica integrada (IMTA). Tais inovações representam um compromisso inequívoco com a sustentabilidade, mitigando a pegada ecológica da produção e reabilitando a imagem da aquicultura como uma prática responsável e de alta performance.

Em face dos avanços tecnológicos e da superação dos desafios históricos, torna-se imperativo que o conceito de aquicultura seja expandido para além da sua função primária de produção de biomassa para consumo (aquicultura de corte). A aquicultura contemporânea revela-se uma atividade multifacetada, abrangendo um espectro de aplicações que lhe confere um papel crucial na conservação ambiental, na segurança alimentar e no desenvolvimento socioeconômico de comunidades. Essa visão ampliada reconhece a aquicultura como uma ferramenta estratégica de gestão de recursos hídricos e de biodiversidade, englobando vertentes essenciais como o repovoamento de ecossistemas

naturais e a aquicultura ornamental, que serão detalhadas a seguir.

Imagem: Aquicultura.



Fonte: Ekrem Canli, 2022.

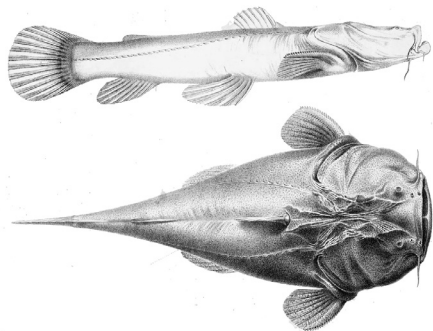
A aquicultura como ferramenta de conservação e gestão de recursos genéticos.

Nesta perspectiva ampliada, a aquicultura assume um papel estratégico e insubstituível na conservação biológica, atuando como um vetor essencial para o repovoamento (*stock enhancement*) e a recuperação de espécies aquáticas ameaçadas. A produção controlada de alevinos de espécies nativas em unidades aquícolas especializadas permite a suplementação de estoques pesqueiros severamente depletados por fatores como a sobrepesca, a degradação ambiental e as alterações hidrológicas decorrentes de empreendimentos como a construção de barragens. Mais do que uma simples reposição, esta prática

constitui uma estratégia de gestão de recursos genéticos *ex-situ*, fundamental para mitigar a erosão da biodiversidade e garantir a resiliência dos ecossistemas aquáticos.

No contexto brasileiro, um dos exemplos mais emblemáticos dessa aplicação conservacionista é o programa de peixamento realizado na bacia do Rio São Francisco, sob a coordenação da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf). Tais ações não se limitam à mera reposição quantitativa, mas focam na reinserção de espécies nativas, muitas das quais em risco de desaparecimento. Um caso de destaque é o do pacamã (*Lophosilurus alexandri*), um siluriforme endêmico da bacia, que, a partir de 2022, foi oficialmente incluído na lista da fauna brasileira ameaçada de extinção. A produção desses indivíduos em condições controladas, como os 80 mil exemplares inseridos em trechos alagoanos do rio em 2025, demonstra a capacidade da aquicultura de funcionar como um mecanismo de resgate genético e de mitigação dos impactos antrópicos sobre a ictiofauna nativa.

Imagem: *Lophosilurus alexandri*.



Fonte: Franz Steindachner, 1876.

A infraestrutura de suporte a essas iniciativas reside em centros de aquicultura especializados, como o Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Itiúba (AL). Tais unidades operam como bancos genéticos *ex-situ*, onde o domínio da reprodução artificial de peixes tropicais permite a produção em larga escala de alevinos de espécies nativas de alto valor ecológico e econômico, a exemplo do curimatã, do piau-verdadeiro e do surubim. O impacto dessas ações transcende a mera recuperação dos estoques pesqueiros para a manutenção da pesca artesanal; elas promovem a revitalização da bacia hidrográfica e o engajamento ativo das comunidades ribeirinhas. Dessa forma, a aquicultura de repovoamento se estabelece como um pilar de desenvolvimento socioambiental, garantindo a conservação da biodiversidade e a perenidade dos recursos pesqueiros para as futuras gerações.

Aquicultura ornamental: A fronteira do desenvolvimento sustentável e da bioeconomia

A terceira vertente da aquicultura que exige reconhecimento é a produção ornamental, um setor frequentemente subestimado, mas de expressiva relevância econômica e conservacionista. O aquarismo e a aquariofilia constituem um passatempo global em ascensão, diretamente correlacionado com o aumento da verticalização urbana e a inerente busca humana por uma conexão com o ambiente natural. Este nicho de mercado configura uma indústria global multi-bilionária, com estimativas da FAO que posicionam o comércio de organismos aquáticos ornamentais (incluindo peixes

e invertebrados) na faixa de USD 15 a 30 bilhões anuais. Este volume financeiro atesta o potencial da aquicultura ornamental como um motor de desenvolvimento econômico e uma alternativa de alta agregação de valor.

Imagem: Aquário ornamental- *Symphysodon aequifasciatus*.



Fonte: Rijcastillo, 2024.

O Brasil, detentor da maior biodiversidade de peixes de água doce do planeta, apresenta um potencial intrínseco e ainda subexplorado para a aquicultura ornamental. A Bacia Amazônica, em particular, é o berço de espécies de elevado valor agregado e cobiça internacional, como o Acará-disco (*Symphysodon aequifasciatus*) e o Cardinal (*Paracheirodon axelrodi*). Contudo, apesar de possuir o know-how biológico e climático, a participação brasileira no mercado global é notavelmente incipiente. Com exportações que atingiram cerca de US\$ 4 milhões em 2024, o país se posiciona de forma tímida, especialmente quando se considera que nações sem a mesma diversidade biológica ou vantagens climáticas lideram a produção e exportação de linhagens genéticas de peixes sul-americanos. Essa disparidade ressalta a

urgência de políticas públicas e investimentos em tecnologia que permitam ao Brasil capitalizar de forma sustentável seu patrimônio genético aquático.

Mais do que um nicho de mercado, a aquicultura ornamental, quando conduzida sob o prisma da sustentabilidade, emerge como uma poderosa ferramenta de conservação *in-situ* e bioeconomia. A produção em condições controladas de espécies de interesse aquarístico atua diretamente na mitigação da pressão exercida pela coleta extrativista sobre as populações naturais, um fator crítico para espécies já classificadas como vulneráveis. Adicionalmente, esta atividade possui um inegável impacto socioeconômico positivo: ao gerar renda para pequenas propriedades rurais e comunidades tradicionais, particularmente na região amazônica, ela estabelece um modelo de desenvolvimento que alinha a prosperidade econômica com a preservação da biodiversidade. Desta forma, o valor biológico e econômico das espécies é reconhecido, incentivando a manutenção dos ecossistemas aquáticos como fonte de riqueza e subsistência.

Imagem: Aquário ornamental- *Paracheirodon axelrodi*.



Fonte: Elma, 2009.

Conclusões

Em suma, a análise da trajetória e das múltiplas aplicações da aquicultura demonstra que é imperativo transcender a visão restritiva que a limita à mera produção de alimentos. A aquicultura contemporânea, impulsionada pela inovação tecnológica e pela responsabilidade ambiental, estabelece-se como uma plataforma estratégica que vai além da eficiente produção de proteína animal. Ela se configura, simultaneamente, como um instrumento robusto para a conservação da biodiversidade, um mecanismo eficaz para a recuperação de ecossistemas hídricos degradados e um vetor para o desenvolvimento de cadeias produtivas de alta sustentabilidade, como a aquariofilia. Ao integrar e valorizar todas as suas vertentes – corte, repovoamento e ornamental – a aquicultura consolida seu status de atividade essencial para a construção de um futuro mais resiliente, sustentável e em equilíbrio com o meio ambiente aquático.

1; 2; Programa de Pós-graduação em Sistemas Costeiros e Lagunares (PPG-SCOL), Centro de Educação Superior da Região Sul (CERES), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Rua Cel Fernandes Martins, 270, Progresso, Laguna/SC, 88.790-000. E-mail para correspondência: giovanini.mello@udesc.br

Referências



Água em risco no Brasil: como as mudanças climáticas estão transformando a sociedade

Nayara Barreto da Costa ¹; Everson de Oliveira Santos ²; Lorrany Barreto da Costa ³ & José Marcelo Lopes Júnior ⁴.

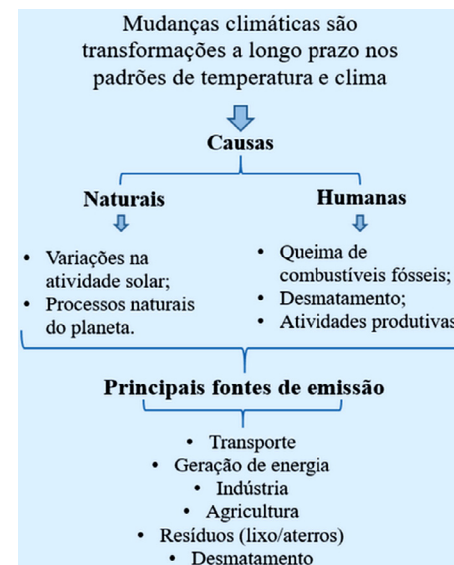
A água é essencial para a vida e para o funcionamento da sociedade. Ela está presente no consumo humano, na produção de alimentos, na geração de energia e na manutenção dos ecossistemas. Apesar dessa importância, a disponibilidade de água doce é limitada e vem sendo cada vez mais pressionada pelas mudanças climáticas. Nesse contexto, o aquecimento global, causado principalmente por atividades humanas, altera o

clima e afeta diretamente os recursos hídricos. No Brasil, esses impactos já são observados e atingem com maior intensidade as populações mais vulneráveis [1, 2].

Nas últimas décadas, o país tem registrado aumento da temperatura média e mudanças nos padrões de chuva [3]. Em algumas regiões, as chuvas passaram a ser mais intensas e concentradas em curtos períodos, enquanto outras enfrentam secas mais longas e frequentes [4]. Isso significa, na prática, que há locais convivendo com enchentes repentinas e outros enfrentando falta de água por longos períodos. Estudos indicam ainda redução da vazão de rios e da recarga de aquíferos em áreas como o Nordeste e a Amazônia, enquanto regiões do Sul e Sudeste podem apresentar aumento no volume de chuvas em determinados períodos [5, 6]. Isso mostra que o problema não está apenas na quantidade total de água, mas também na sua distribuição irregular no tempo e no espaço.

Embora o Brasil tenha uma das maiores reservas de água doce do mundo, essa disponibilidade é bastante desigual. A maior parte da água está concentrada na região Norte, enquanto o Sudeste e o Nordeste possuem menores volumes disponíveis [7, 2]. Na prática, isso significa que algumas regiões convivem com

Imagem: Causas das mudanças climáticas.



Fonte: Nayara Barreto da Costa, 2026.

abundância de rios e outras precisam lidar com restrições frequentes de abastecimento. Quando essa desigualdade natural se soma às mudanças climáticas, regiões já vulneráveis, como o Semiárido nordestino, tornam-se ainda mais suscetíveis à escassez hídrica [8].

Imagem: Queimadas.



Fonte: Produção da equipe editorial, 2026.

Além dos fatores climáticos, o crescimento urbano desordenado também agrava os problemas relacionados à água. Nas cidades, a substituição de áreas naturais por asfalto e concreto dificulta a infiltração da água da chuva, fazendo com que a água escoe rapidamente e aumente o risco de enchentes, algo comum em grandes centros urbanos após chuvas intensas [9]. Somam-se a isso os efeitos da poluição gerada por atividades industriais, agrícolas e pela falta de saneamento básico, que comprometem a qualidade da água disponível para consumo humano.

As alterações na disponibilidade e na qualidade da água também têm impactos diretos na economia e na vida das pessoas. No campo, períodos de seca ou chuva irregular podem afetar plantações de alimentos básicos e commodities agrícolas, como soja, milho e cana-de-açúcar. Ao mesmo tempo, a geração de energia hidrelétrica depende dos níveis dos rios, o que pode levar a oscilações no custo da energia elétrica. No cotidiano, isso pode se refletir em aumento de preços de alimentos e energia. No campo social, esses efeitos podem contribuir para o aumento das desigualdades, a migração de populações e a redução da qualidade de vida, especialmente em áreas mais vulneráveis.

Os impactos das mudanças climáticas também atingem diretamente a saúde humana. Temperaturas mais altas e alterações no padrão de chuvas favorecem a proliferação de doenças transmitidas por mosquitos, como dengue e malária, especialmente em períodos mais quentes e úmidos. A piora na qualidade da água pode aumentar casos de doenças relacionadas ao consumo de água contaminada, algo ainda mais crítico em regiões sem saneamento adequado. Problemas respiratórios e cardiovasculares também podem ser agravados por mudanças ambientais associadas ao clima, principalmente em áreas urbanas com alta poluição.

Os ecossistemas aquáticos igualmente sofrem com esse cenário. O aumento da temperatura da água e a redução do oxigênio dissolvido afetam a vida em rios e lagos, podendo comprometer a sobrevivência de peixes e outros organismos aquáticos. Em regiões costeiras, a elevação do nível do mar ameaça manguezais e comunidades humanas que dependem

Imagem: Tabela 1.

Ambiente / Uso da água	O que está acontecendo	O que isso causa	Consequências
Rios e bacias	↓ água no Norte e Nordeste ↑ água no Sul e Sudeste	Água mal distribuída	Falta de água em alguns lugares; Prejuízo na agricultura e energia
Água subterrânea (aquíferos)	Menor recarga em várias regiões	Menos água armazenada no solo	Dificuldade no abastecimento
Lagos e lagoas	Água mais quente Menos oxigênio	Piora da qualidade da água	Morte de espécies Perda de biodiversidade
Manguezais e áreas costeiras	Nível do mar sobe Mais inundações	Perda de áreas naturais	Risco para comunidades costeiras
Oceanos	Água mais quente e ácida	Desequilíbrio nos organismos	Prejuízo para a pesca Menos biodiversidade
Cidades e atividades humanas	Solo impermeável Poluição da água	Menos infiltração Mais enchentes	Água contaminada Problemas de saúde

Fonte: Nayara Barreto da Costa, 2026.

desses ambientes, enquanto a acidificação dos oceanos impacta diretamente organismos marinhos, como corais e moluscos.

Diante desse cenário, algumas ações tornam-se essenciais. Entre elas estão a ampliação do saneamento básico, a proteção de nascentes e de áreas de vegetação ao longo dos rios, que ajudam a manter a qualidade e a quantidade de água disponível, e o aprimoramento do planejamento urbano para reduzir enchentes e favorecer a recarga dos aquíferos. Também é importante aumentar a eficiência no uso da água na agricultura, na indústria e nas cidades, reduzindo perdas e desperdícios que muitas vezes passam despercebidos no dia a dia. No Brasil, onde os efeitos das mudanças climáticas já são perceptíveis e tendem a se intensificar, enfrentar esse desafio exige articulação entre governo, setor produtivo e sociedade. A garantia de água em quantidade e qualidade ade-

quada é uma condição central para a qualidade de vida e a segurança hídrica.

Imagem: Infográfico Mudança Climática.



Fonte: Portal Iberdrola, 2026.

1: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE),
2, 3: Universidade Federal de Alagoas (UFAL),
4: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET),

Confira o artigo original:

https://www.researchgate.net/profile/Everson-De-Oliveira-Santos/publication/401276057_AGUA_E_SOCIEDADE_EM_TEMPOS_DE_MUDANCAS_CLIMATICAS_UMA_REVISAO SOBRE_OS_RECursos_HIDRICOS_NO_BRASIL/links/69a0eb341e8bd47aa0069025/AGUA-E-SOCIEDADE-EM-TEMPOS-DE-MUDANCAS-CLIMATICAS-UMA-REVISAO-SOBRE-OS-RECURSOS-HIDRICOS-NO-BRASIL.pdf

Referências



Do Resíduo ao Recurso: Sistema Integrado em Bioflocos com Diferentes Fertilizações

Cultivos aquícolas sustentáveis com a produção de diferentes espécies com menor geração de resíduos.

Andreza Carvalho ¹; Mayra Gonçalves ²; Jorge Santos ³; Alessandro Cardozo ⁴; Gamze Turan ⁵; Wilson Wasielesky ⁶ & Luis Poersch ⁷.

A tecnologia de bioflocos (BFT) surgiu como uma alternativa para intensificar o sistema sem a necessidade de grandes trocas da água, favorecendo o crescimento de microrganismos para a manutenção da qualidade de água [1]. No entanto, a mínima troca de água no sistema promove o acúmulo gradual de nitrato, fosfato e bioflocos (sólidos), que, ao passarem do limite aceitável para cada espécie devem ser retirados do sistema, transformando-se em resíduos.

Os resíduos produzidos sofrem alterações conforme a predominância de bactérias no cultivo e fertilização utilizada. O sistema quimioautotrófico é formado a partir de fertilizações químicas (carbono inorgânico) prévias à estocagem dos animais, que tem como característica o crescimento de bactérias amônio oxidantes, seguidas pelas bactérias oxidantes de nitrito, sendo o nitrato o produto final da oxidação e acumulado no sistema [2].

Diferente do sistema anterior, o sistema heterotrófico consiste na adição de uma fonte de carbono orgânico para manutenção da relação carbono/nitrogênio, com a finalidade de aumentar a concentração de bioflocos [3]. Essa adição de carbono favorece o crescimento de

bactérias que utilizam a amônia disponível no sistema para a formação de biomassa microbiana, tendo um acúmulo de bioflocos (sólidos suspensos totais) no cultivo [4]. A utilização de um inóculo de um sistema em bioflocos em andamento pode ser caracterizada como misto/maduro, onde ocorre a presença de nitrato.

Imagem: Sistema de Criação.



Fonte: Andreza Carvalho, 2026.

O uso de alternativas para o uso dos resíduos sem a necessidade do descarte de efluentes são propostas sustentáveis para o desenvolvimento aquícola.

Com isso, a inserção de espécies de baixo nível trófico tem como objetivo o reaproveitamento de resíduos com a produção de um novo produto e biomassa, sendo chamada de Cultivo Multitrófico Integrado (IMTA) [5]. Nosso sistema se baseia no cultivo do camarão (*Penaeus vannamei*) como espécie principal, alimentado com ração comercial e fonte de matéria orgânica e nutrientes pela excreção e fezes. Em seguida, a inserção da tilápia (*Oreochromis niloticus*) para consumo dos sólidos, sendo alimentada com apenas 1% da biomassa, com o objetivo de incentivar a filtração do material em suspensão. E então ocorre a inserção da macroalga (*Ulva lactuca*) para a absorção de nitrato e fosfato do sistema para a produção de biomassa.

Imagem: Tilápia.



Fonte: Andreza Carvalho, 2026.

Nossos resultados mostram a influência das diferentes fertilizações do sistema de bioflocos na qualidade de água e desempenho dos organismos. O sistema quimioautotrófico apresentou menor estabilidade na qualidade de água, com

altas concentrações de nitrito (20 mg L⁻¹), sendo necessárias renovações de 30% do volume do sistema. As bactérias nitrificantes demoram a se estabelecer no sistema comparado às bactérias heterotróficas, podendo interferir na concentração dos nitrogenados [2]. O sistema misto/maduro promoveu a estabilização dos compostos nitrogenados, apresentando maiores concentrações de sólidos suspensos totais na forma de bioflocos (média de 335.38 ± 47.92 mg L⁻¹).

Imagem: Camarão.

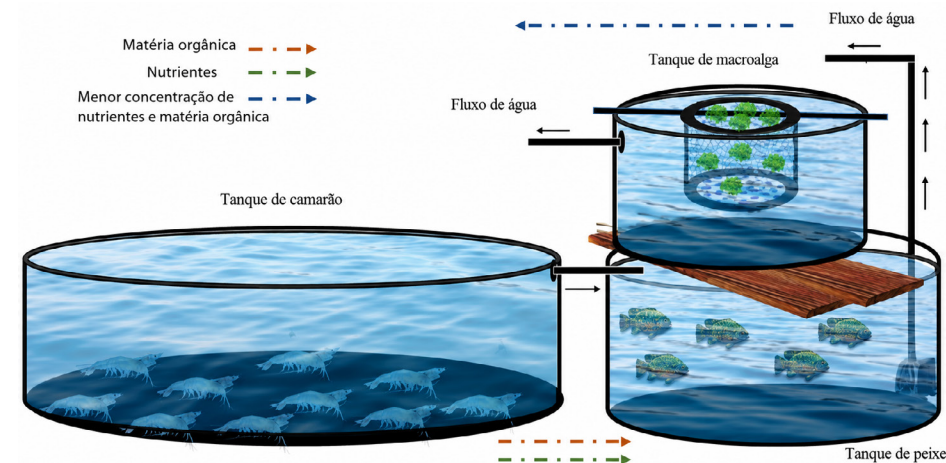


Fonte: Andreza Carvalho, 2026.

Para os organismos, o desempenho do camarão não foi afetado pelos diferentes sistemas de fertilizações. Entretanto, para o peixe o sistema heterotrófico influenciou positivamente no peso final e ganho de peso, estando associado a maior disponibilidade de sólidos para a filtração e consumo pelo peixe. No caso da macroalga, os sólidos suspensos totais podem prejudicar a captação de luz pelas lâminas fotossintetizantes,

portanto, as menores concentrações de sólidos no quimioautotrófico proporcionaram taxas de crescimento específicas constantes de 2,6 % dia⁻¹. No entanto, a renovação de água no sistema fez com que ocorresse um menor acúmulo de nitrogênio e fósforo, interferindo na taxa de absorção. Observou-se que a absorção de nutrientes foi mais alta no sistema heterotrófico, com 57 % da remoção de nitrato e 56% do fosfato. Com isso, o reuso da água com um sistema maduro promove melhor manutenção da qualidade de água, desempenho dos organismos e sustentabilidade.

Imagem: Sistema de Aquicultura.



Fonte: Andreza Carvalho, 2026.

1, 2, 3, 4, 5, 6; Universidade Federal do Rio Grande UFRS

Confira o artigo original:

doi.org/10.20950/1678-2305/bip.2026.52.e957

Referências



Ecologia Trófica e Conservação do Pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no Ecossistema Costeiro de Santa Catarina

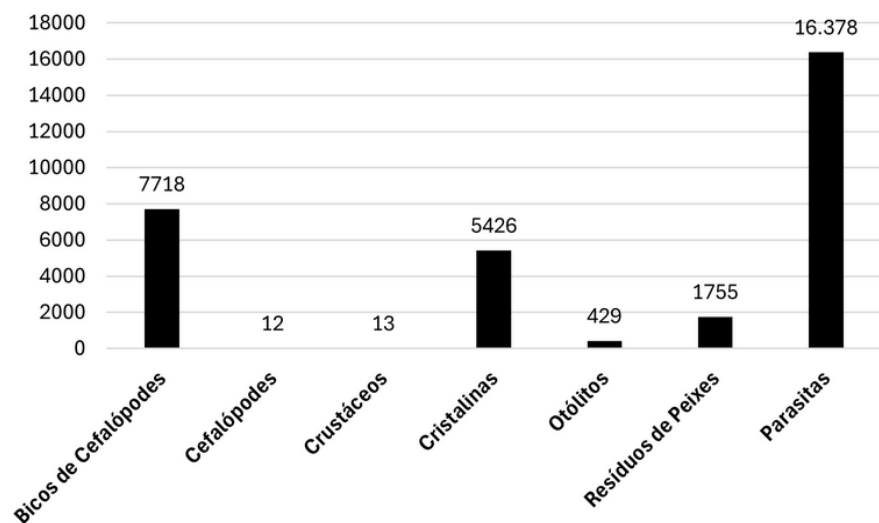
Mauren Eduarda Avila Martins¹; Barbara Eduarda Cavalcante Reis²; Ana Laura Siqueira Dias Gaiño³; David Valença Dantas⁴ & Pedro Volker de Castilho⁵.

A integridade dos ecossistemas marinhos enfrentam desafios sem precedentes, onde a sobrepesca e a poluição antrópica reconfiguram as dinâmicas tróficas de espécies vulneráveis. Entre os indicadores biológicos mais relevantes para o monitoramento dessas alterações no Atlântico Sul, destaca-se o Pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*). Esta espécie, que realiza

migrações sazonais extensas a partir de suas colônias reprodutivas na Patagônia e Ilhas Malvinas, utiliza o litoral brasileiro, e especificamente a costa de Santa Catarina, como uma área estratégica de forrageamento e descanso durante o inverno austral.

A compreensão de sua dieta e das interações ambientais neste período é fundamental para o desenvolvimento

Imagem: Gráfico de barras dos itens alimentares presentes nos conteúdos gastrointestinais.

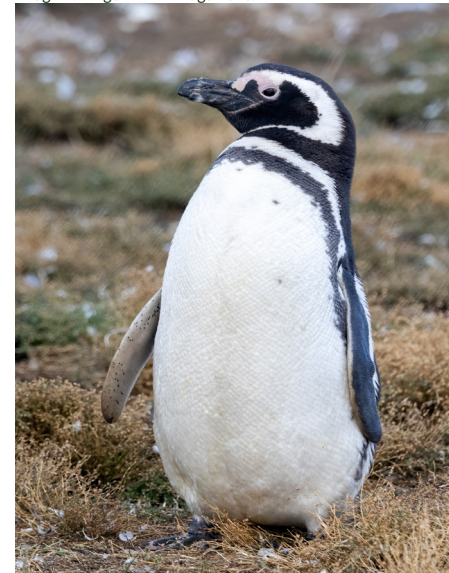


Fonte: Mauren Eduarda Avila Martins, 2026.

de estratégias de conservação baseadas em evidências científicas.

O Estudo foi realizado com base em dados coletados nos anos de 2016 e

Imagem: Pinguim-de-Magalhães.



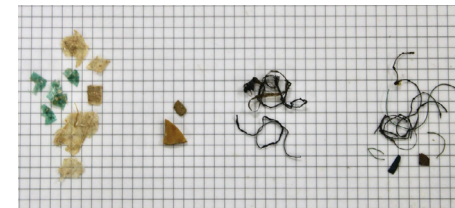
Fonte: Polinova, 2025.

2022 no litoral sul catarinense, fundamentados na análise do conteúdo gastrointestinal de 278 espécimes, revelando dados sobre a biologia alimentar da espécie. A amostragem, composta por indivíduos juvenis (83,4%), evidencia a vulnerabilidade deste grupo etário em sua primeira jornada migratória. Através da identificação de 32.009 itens, foi possível caracterizar o Pinguim de Magalhães como um predador piscívoro oportunista de alta eficiência, onde sua dieta é predominantemente sustentada por teleosteos pelágicos, com ênfase nas famílias Engraulidae e Atherinidae, cuja abundância na plataforma continental catarinense é o principal determinante

da viabilidade energética desses animais. Além da ictiofauna, a presença de cefalópodes e crustáceos demonstram uma plasticidade alimentar que permite a exploração de diferentes nichos na coluna d'água.

Entretanto, a pesquisa revela uma face preocupante da realidade oceânica.

Imagem: Detritos encontrados no conteúdo estomacal.



Fonte: Mauren Eduarda Avila Martins, 2026.

Imagem: Resíduos antrópicos identificados no conteúdo gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus*.



Fonte: Mauren Eduarda Avila Martins, 2026.

ca: a ingestão de resíduos antrópicos. Registrou-se a presença de resíduos plásticos e fibras sintéticas em 18% das amostras analisadas, um índice que posiciona o *S. magellanicus* como uma espécie indicadora ambiental da poluição marinha. A ingestão desses materiais não apenas compromete a eficiência digestiva e a saúde física dos indivíduos, mas também serve como um alerta para a bioacumulação de contaminantes na cadeia trófica, afetando a biodiversidade de forma sistêmica. Somado ao impacto do lixo, a alta prevalência do nematoide *Contracecum pelagicum*, identificado em 84,9% dos indivíduos, sugere que o parasitismo, embora natural, pode atuar de forma sinérgica com os estresses antrópicos, reduzindo as chances de sobrevivência dos pinguins debilitados.

A investigação da ecologia alimentar do Pinguim-de-Magalhães vai além de uma abordagem descritiva, envolvendo também a problemática dos polímeros no ambiente marinho e a ecologia da conservação da espécie. Os dados obtidos reforçam a necessidade de um monitoramento contínuo da fauna marinha como ferramenta de diagnóstico ambiental. Proteger o habitat de forrageamento desta espécie em Santa Catarina não é apenas uma medida de preservação de uma ave migratória, mas uma ação essencial para garantir a manutenção da biodiversidade e enfrentar os impactos das crescentes pressões antrópicas nos ecossistemas marinhos.

1; 2; 3; 4; 5 Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Referências



Lavagem de roupas libera microplásticos no esgoto

Shirley Silva Bezerra¹; Renato Zimiani de Paula²; Wandson Lukas do Nascimento Amorim³ & Tatiane Araujo de Jesus⁴.

Os microplásticos (MPs) são partículas plásticas menores que 5 mm (Andrady, 2011) formadas pelo desgaste de objetos plásticos. Esse desgaste se dá através da ação da luz, microrganismos e da água (Monira et al., 2023). Os MPs estão entre os poluentes de preocupação emergente, ou seja, aqueles pouco monitorados e estudados e que podem causar riscos à saúde e ao meio ambiente (Man Thaiba et al., 2023). Na natureza, os MPs são inseridos na cadeia alimentar ao serem confundidos com alimentos por seres vivos aquáticos (Ribeiro et al., 2019; Peng et al., 2020) e podem apresentar risco adicional à saúde de seres humanos, animais e organismos aquáticos por, muitas vezes, se associarem a outros poluentes, como remédios, hormônios e metais potencialmente tóxicos (Devi et al., 2022; Li; Wang; Guan, 2022). Estudos recentes identificaram MPs em ambientes aquáticos (Sekar & Sundaram, 2023), solo (Huang et al., 2020), atmosfera (Chen et al., 2022), alimentos (Jasso-Salcedo et al., 2024), água potável (Li et al., 2022), água mineral (Oßmann et al., 2018) e em mais de 600 espécies de organismos (Tous-saint et al., 2019), inclusive, em humanos (Yang et al., 2023).

Imagem: Microplástico.



Fonte: Produção da equipe editorial, 2026.

A conservação destes animais é um tópico importante, pois o um dos principais desafios para a mesma é que o cruzamento indiscriminado desta raça que pode gerar uma descaracterização genética, reduzindo então sua identidade e ameaçando sua permanência (Frankham; Ballou e Briscoe, 2010; Zhou et al., 2021).

Esta conservação vai além da preservação. As Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) têm sido apontadas como

uma das principais fontes de descarte de MPs no meio ambiente, mesmo removendo em média mais de 90% dessas partículas (Beiras et al., 2019; Wan et al., 2019; Zhang & Chen; 2020, Ali et al., 2021). A concentração de MPs no efluente final pode variar de 0,001 a 297 partículas/L (Ali et al., 2021). Para agravar o problema da disseminação de MPs via esgotos, no Brasil, apenas 56% da população é atendida pelas redes de esgoto, e 81,6% dos esgotos coletados são tratados (SNIS, 2023). As ETEs que tratam esgoto doméstico recebem grande quantidade de MPs oriundos principalmente de produtos de beleza, limpeza e cosméticos, e da degradação de tecidos sintéticos (Sundt, Schulze, & Syversen, 2014; Galvão et al., 2020). A lavagem de roupas em máquinas de lavar gera um desgaste nas fibras desses materiais, liberando micro partículas, principalmente microfibras (MFs), nos esgotos (Uddin, Fowler & Behbehani, 2020; Wang et al., 2024). Estima-se que 35% dos MPs que se encontram no oceano são MFs plásticas (Boucher & Friot, 2017; Wang et al., 2024) e que 4,8 milhões de toneladas dessas MFs acumularam-se em ambientes terrestres e aquáticos desde 1950 (Erdle et al. 2021). Logo, fica claro que o rejeito liberado pelas máquinas de lavar roupas é uma das principais fontes de MFs plásticas no meio ambiente (Mahagamage et al., 2024; Tarte et al., 2024; Wang et al., 2024).

Em estudo realizado na UFABC (Bezerra et al., 2026) com o objetivo de quantificar os MPs liberados por lavagens de roupas em máquina de lavar em um domicílio familiar, notou-se a presença de MPs na água em todas as amostras analisadas, com maior quantidade na lavagem que tinha mais peças e tecidos

sintéticos. Os resultados demonstraram que uma lavagem de roupas nos parâmetros analisados pode liberar na rede de esgoto entre 101.400 e 557.700 MPs. A quantidade de MPs pode variar bastante de uma lavagem para a outra, a depender do tipo de roupa, da quantidade de peças e das condições da lavagem. Em

Imagem: Máquina de lavar.



Fonte: Produção da equipe editorial, 2026.

relação às cores, nem sempre as partículas encontradas tinham a mesma cor das roupas lavadas, o que pode acontecer porque o material sofre desgaste e alterações ao longo do tempo. Na análise química realizada nas partículas encontradas, houve maior compatibilidade com o PET (tereftalato de polietileno), o que combina com o fato desse material estar presente em muitas das roupas analisadas, especialmente nas de poliés-

ter. No geral, foi possível concluir que a lavagem de roupas é uma fonte relevante de MPs para o esgoto e que ainda são necessários mais estudos para entender melhor como diferentes tipos de tecidos e formas de lavagem influenciam nessa liberação.

Imagem: Tecido sintético.



Fonte: Produção da equipe editorial, 2026.

Além disso, o tipo de roupas submetidas ao ciclo de lavagem tem impacto direto na liberação de MFs plásticas. No estudo dos pesquisadores da UFABC, a lavagem que apresentou maior liberação de MPs foi a que tinha maior proporção de tecidos sintéticos (56%), como poliéster, elastano e nylon. Já a lavagem com menor quantidade de MPs tinha apenas 28% de materiais sintéticos. Ou seja, a composição dos tecidos das peças de roupa também tem impacto na poluição por MPs oriundas de máquinas de lavar.

Uma outra questão investigada foi a possível liberação de MPs pela própria

máquina de lavar, porém, a análise química das amostras não revelou sinais característicos dos polímeros de que as peças da máquina de lavar são feitas (segundo dados do fabricante), apenas os tradicionalmente encontrados em tecidos sintéticos, como é o caso do já mencionado PET, de forma que pode-se concluir que a maior parte da poluição por MPs, no cenário estudado, vem do desgaste das roupas pela máquina.

A autora principal da pesquisa, Shirley S. Bezerra, concluiu que:

“Pesquisas sobre a liberação de MPs pela lavagem mecanizada de roupas ainda podem explorar o impacto de fatores como uso de detergentes e amaciantes, temperatura da água, tempo de lavagem, agitação mecânica, tempo de uso das peças de roupas e o uso de sacos de lavar roupas. Contudo, é inegável que a lavagem mecanizada de roupas tem sido responsável pela presença de MPs principalmente nos ambientes aquáticos. Logo, estudos sobre métodos de remoção de MPs acoplados às máquinas de lavar e/ou nas ETEs são imprescindíveis no processo de mitigação da emissão de MPs, bem como mudanças no consumo para a escolha por roupas feitas com tecidos oriundos de fibras naturais, e também incentivos fiscais para produções têxteis mais sustentáveis”.

Assim, enquanto soluções tecnológicas e políticas não chegam, pequenas atitudes como redução do consumo de tecidos sintéticos e o uso de sacos de lavagem que retêm fibras (os sacos “guarda-roupa”) ou filtros próprios para isso são apontadas como estratégias para a redução do despejo de MPs na rede de esgoto pela lavagem mecanizada de roupas.

1, 2, 3, 4; Universidade Federal do ABC.

Confira o artigo original:

doi.org/10.14808/sci.plena.2026.019908

Referências

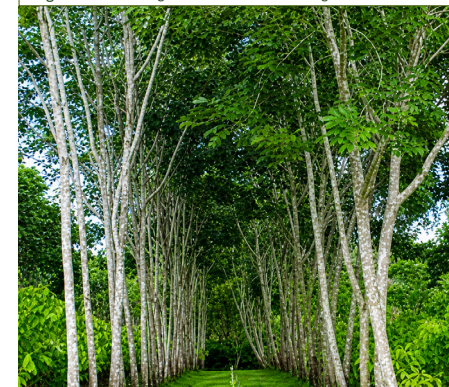


Mais que produção: Como cacau e seringueira ajudam a reduzir o carbono na atmosfera

Joyce Luiza Bonna ¹; Paulo Henrique Marques Monroe ²; Jaime Honorato Júnior ³; Emanuela Forestieri da Gama-Rodrigues ⁴; Frederico César Ribeiro Marques ⁵; Cristiane Valéria de Oliveira ⁶; Antônio Carlos da Gama-Rodrigues ⁷.

Em um momento em que o mundo busca soluções para conter as mudanças climáticas, os solos do Sul da Bahia revelam um grande potencial: armazenar carbono enquanto produzem.

Imagem: Sistema de agrofloresta de cacau e seringueira na fase madura.

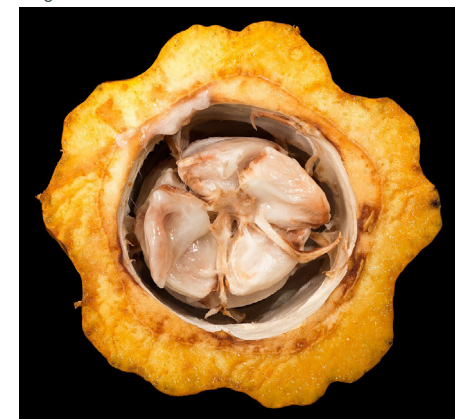


Fonte: Gama-Rodrigues, 2022.

Foi justamente esse potencial que motivou a pesquisa realizada na Fazenda Sucupira, em Igrapiúna (BA), onde sistemas agroflorestais (SAF) de cacau e seringueira implantados há cerca de uma década foram avaliados quanto à sua capacidade de manter estoques de carbono orgânico do solo. O estudo comparou três formas de remoção da vegetação para a implantação dos SAF

— motosserra (SAF M), trator de esteira (SAF T) e trator de esteira associado ao fogo (SAF D) — e as confrontou com duas áreas de referência: uma floresta nativa e um monocultivo antigo de seringueira. Os resultados revelaram uma mensagem clara: a forma como preparamos o solo no início determina o futuro da sua saúde e da sua capacidade de armazenar carbono.

Imagem: Cacau.



Fonte: Rodrigo Argenton, 2016.

A pesquisa mostrou que, mesmo após aproximadamente dez anos, o solo ainda “lembra” como foi tratado no momento da implantação dos sistemas. Entre os

três SAF avaliados, o que utilizou motosserra para suprimir a vegetação (SAF M) apresentou os melhores resultados: 195,63 Mg ha⁻¹ de carbono, valores iguais ou superiores aos encontrados na floresta nativa, resultado compatível com estudos que mostram alta capacidade de acúmulo de carbono nesses sistemas (GAMA-RODRIGUES et al., 2010).

Esse desempenho está ligado ao fato de que a motosserra remove a vegetação sem revolver o solo, preservando raízes, tocos e sua estrutura natural. Como consequência, a matéria orgânica permanece mais estável, a biota do solo é menos afetada e o carbono fica protegido (NAIR et al., 2009). Já os sistemas implantados com trator de esteira (SAF T) ou com trator e fogo (SAF D) apresentaram estoques significativamente menores. O uso do trator removeu entre 15 e 20 cm da camada superficial — justamente a mais rica em matéria orgânica. No SAF D, o fogo agravou ainda mais a situação, destruindo parte da matéria orgânica e volatilizando nitrogênio e outros nutrientes, o que explica os menores estoques observados em todo o perfil do solo, além da menor fertilidade e da necessidade de ações corretivas, comportamento também relatado em estudos sobre carbono e nitrogênio em solos tropicais (OLIVEIRA et al., 2019).

Um dos achados mais interessantes do estudo é que, embora a camada superficial (0–10 cm) tenha se recuperado em todos os sistemas, as camadas mais profundas continuam refletindo o tipo de manejo adotado. Isso significa que o subsolo funciona como um arquivo de longo prazo: ele guarda os efeitos positivos ou negativos das práticas agrícolas por muitos anos (SALGADO et al., 2019).

No SAF M, o carbono e o nitrogênio se distribuíram de forma mais equilibrada ao longo do perfil, enquanto no SAF D as perdas foram evidentes até 1 metro de profundidade. Essa diferença é crucial porque o carbono armazenado em profundidade é mais estável e menos suscetível a perdas, ou seja, é o carbono que realmente importa para a mitigação das mudanças climáticas (GAMA-RODRIGUES et al., 2011).

Imagem: Seringueira.



Fonte: Vyacheslav Argenberg, 2010.

Por que isso importa para o produtor e para o planeta?

Os resultados mostram que os sistemas agroflorestais são capazes de recuperar estoques de carbono mesmo após distúrbios intensos, mas também deixam claro que práticas de manejo inadequadas podem comprometer essa recuperação por muitos anos.

Para os produtores rurais, isso significa que manejos menos agressivos re-

duzem custos futuros, já que solos mais saudáveis exigem menos correções; o acúmulo de carbono pode abrir portas para mercados de créditos de carbono, ampliando a renda; e solos mais férteis aumentam a produtividade e a resiliência das lavouras.

Para a sociedade, os benefícios são igualmente relevantes: mais carbono no solo significa menos CO₂ na atmosfera; solos saudáveis ajudam a conservar água, reduzir erosão e manter a biodiversidade; e agroflorestas fortalecem a economia local sem abrir mão da conservação ambiental.

O estudo demonstra que a transição para uma agricultura mais sustentável passa, necessariamente, por escolhas de manejo que respeitem ao máximo os limites e os tempos da natureza. Assim, os sistemas agroflorestais de cacau e seringueira no Sul da Bahia mostram que é possível produzir, conservar e regenerar ao mesmo tempo, mas tudo começa com uma decisão simples: como tratamos o solo desde o primeiro dia.

- ¹ Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG);
^{2; 5} Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF);
^{3; 6; 7} Universidade Federal de Viçosa (UFV);
⁴ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Confira o artigo original:

DOI: 10.55905/oelv24n2-033

Referências



O Poder das Plantas Brasileiras que Curam e Alimentam: um tesouro no nosso quintal

Odara Horta Boscolo¹; Ruan Pina da Conceição²; Manuela Stelman Pantola Juliani³; André Hoffmann⁴; Marcelo Neto Galvão⁵ & Ana Júlia Santos Porto⁶.

Você já parou para pensar que aquela planta crescendo na fresta da calçada ou no fundo do quintal pode ser, ao mesmo tempo, um alimento nutritivo e um remédio natural?

O Brasil abriga uma das maiores biodiversidades do planeta, com quase 40 mil espécies de plantas conhecidas. No entanto, nossa alimentação cotidiana depende de um número muito pequeno de espécies — muitas delas originárias de outros países. Enquanto arroz, milho, trigo e soja dominam os sistemas alimentares, milhares de plantas com potencial nutricional e medicinal permanecem pouco conhecidas ou subutilizadas (Jolyet et al, 2019).

Foi justamente esse encontro entre alimentação e saúde que motivou nossa pesquisa recente, intitulada “Food and medicinal plants: contributions of Brazilian florato global health” (Conceição et al, 2025). O estudo investigou o papel das chamadas PANC — Plantas Alimentícias Não Convencionais, espécies que possuem partes comestíveis, mas que não são amplamente cultivadas ou comercializadas como alimentos (Kinupp & Lorenzi, 2014).

Muitas dessas plantas fazem parte do

conhecimento tradicional de comunidades locais e da medicina popular, sendo usadas há gerações tanto na alimentação quanto no cuidado com a saúde. No entanto, esse conhecimento ainda é pouco integrado às políticas públicas e aos sistemas alimentares modernos.

Imagem: Beldroega.



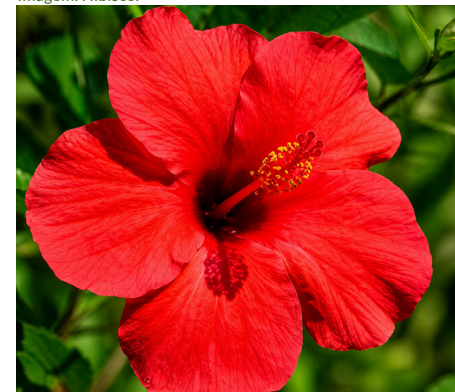
Para entender melhor esse potencial, analisamos três documentos oficiais do governo brasileiro que listam plantas medicinais utilizadas ou estudadas para aplicação no Sistema Único de Saúde (SUS): a Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RE-NISUS), a Farmacopeia Brasileira e o Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira (Brasil, 2015; Brasil, 2019; Brasil, 2021).

Ao todo, identificamos 166 espécies de plantas com propriedades medicinais nesses documentos (Conceição et al, 2025). Em seguida, investigamos na literatura científica e etnobotânica quais dessas espécies também possuem uso alimentar. Os resultados foram surpreendentes: 43 dessas plantas — cerca de 25% do total — também podem ser classificadas como PANC. Em outras palavras, uma em cada quatro plantas reconhecidas oficialmente por seu valor terapêutico no Brasil também possui potencial para fazer parte da nossa alimentação (Conceição et al, 2025).

Entre elas estão espécies conhecidas pela sabedoria popular, como beldroega, picão-preto, ora-pro-nobis, hibisco e diferentes espécies de maracujá, além de outras plantas que muitas vezes crescem espontaneamente em jardins, hortas ou áreas naturais. Essas plantas costumam apresentar características que as tornam especialmente interessantes do ponto de vista alimentar e ambiental. Muitas são ricas em vitaminas, minerais e antioxidantes, compostos que ajudam a fortalecer o organismo e prevenir doenças (Alzoreky & Nakahara, 2003; Xue et al, 2022). Além disso, diversas espécies são resistentes a condições climáticas adversas, exigem poucos insumos agrícolas e podem ser cultivadas

facilmente em hortas domésticas ou sistemas de agricultura familiar (Peres & Terra, 2021).

Imagem: Hibisco.



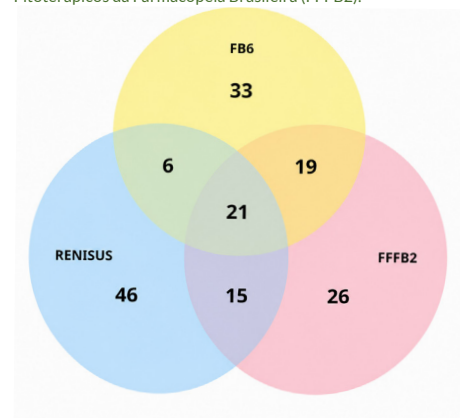
Fonte: Odara Horta Boscolo, 2026.

A relevância desse tema vai além da curiosidade botânica. Nosso estudo foi guiado pelo conceito de “Saúde Única” (One Health), uma abordagem que reconhece que a saúde humana, a saúde dos animais e a saúde do meio ambiente estão profundamente interligadas (Des-toumieux-Garzon et al, 2018).

Quando valorizamos plantas que são ao mesmo tempo alimentícias e medicinais, promovemos benefícios em várias dimensões: Segurança alimentar: ampliamos a diversidade da dieta com alimentos nutritivos e acessíveis; Conservação da biodiversidade - incentivamos o uso sustentável de espécies nativas brasileiras, muitas vezes negligenciadas pelos sistemas agrícolas convencionais; Sustentabilidade ambiental - muitas PANC crescem com pouca necessidade de água, fertilizantes ou agrotóxicos e; Valorização do conhecimento tradicional- reconhecemos saberes construídos por comunidades rurais, indígenas e tra-

dicionais ao longo de gerações.

Imagem: Número relativo de espécies exclusivas e compartilhadas presentes na Lista Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (Renisus), na 6ª edição da Farmacopeia Brasileira (FB6) e na 2ª edição do Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira (FFFB2).



Fonte: Odara Horta Boscolo, 2026.

Apesar desse enorme potencial, ainda existe um descompasso entre a riqueza da biodiversidade brasileira e sua presença nas políticas públicas de alimentação e saúde. Enquanto o país possui programas estruturados voltados para plantas medicinais, ainda não existe uma lista oficial abrangente dedicada às plantas alimentícias não convencionais.

Outro ponto importante revelado pelo estudo é que muitas das plantas presentes nos documentos oficiais não são nativas do Brasil, o que indica que ainda há um grande potencial pouco explorado para integrar espécies locais aos sistemas alimentares e às estratégias de saúde pública (Conceição et al, 2025).

Diante desse cenário, nossa pesquisa sugere que o país poderia avançar na criação de listas integradas que reúnam plantas com potencial alimentar e medi-

cinal, facilitando o acesso à informação por profissionais da saúde, pesquisadores e pela população em geral. Iniciativas desse tipo poderiam contribuir para aproximar ciência, políticas públicas e conhecimento tradicional, fortalecendo sistemas alimentares mais diversos, sustentáveis e alinhados com a conservação da biodiversidade.

Valorizar as plantas que crescem em nossos territórios — muitas vezes presentes em quintais, hortas e paisagens naturais — pode abrir caminho para novas formas de produzir alimento, cuidar da saúde e preservar a natureza.

Da próxima vez que você encontrar uma planta “diferente” crescendo perto de casa, vale lembrar: ela pode não ser apenas uma erva qualquer. Pode ser parte de um patrimônio biológico e cultural que ainda estamos aprendendo a reconhecer.

Imagem: Ora-pro-nobis.



Fonte: Odara Horta Boscolo, 2026.

1; 2; 3; 4; 6 Universidade Federal Fluminense, Setor de Botânica, São Domingos, Niterói, RJ, Brasil. Fluminense Darcy Ribeiro (UENF);
5 Farmanguinhos/Fiocruz, Inst. Tecnologia em Fármacos, Taquara, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Confira o artigo original:

doi.org/10.1590/2175-7860202576034

Referências



Ovinos Pantaneiros: Um patrimônio genético do Pantanal brasileiro e sua conservação

Layonel Alves de Sousa ¹.

Os ovinos pantaneiros constituem uma raça cujo recurso genético é muito importante para a fauna brasileira. Esses animais passaram por um longo processo de seleção natural, por conta da vasta complexidade do bioma pantaneiro, que é considerado a maior planície de inundação contínua do mundo. Esta região contém um ciclo hidrológico de cheias e secas, altas temperaturas e um ambiente cheio de desafios para os animais. Por conta disso, ao longo dos anos essas condições moldaram as características únicas dessa raça, como a alta rusticidade, resistência, pelagem menos concentrada no abdômen e patas e grande variabilidade genética, fazendo com que seja uma raça única no cenário da ovinocultura brasileira (Costa et al., 2013).

Diferente de raças comerciais convencionais, que normalmente são selecionadas para alta produtividade em ambientes extremamente controlados, os ovinos pantaneiros são eficientes em sistemas extensivos. Eles possuem uma capacidade de sobrevivência com baixa exigência nutricional, boa tolerância a parasitas e adaptação a ambientes diversos, que são características ideais para sistemas reprodutivos mais sustentáveis (Paiva et al., 2012).

A conservação destes animais é um tópico importante, pois um dos principais desafios para a mesma é que o cruzamento indiscriminado desta raça pode gerar uma descaracterização genética, reduzindo então sua identidade e ameaçando sua permanência (Frankham; Ballou e Briscoe, 2010; Zhou et al., 2021).

Imagem: Ovino.



Fonte: Wanderschäfer Sven de Vries, 2020.

Esta conservação vai além da preservação de uma raça, trata-se também de proteger um conjunto de características adaptativas que são fundamentais para o futuro da produção animal. Cenários com mudanças climáticas, aumento da temperatura global geram necessidade de sistemas mais resilientes. Esses animais se tornam alternativas viáveis em sistemas reprodutivos que buscam uma maior sustentabilidade nestes processos (Kijas et al., 2012; Wanjala et al., 2025).

Imagem: Ovinos.



Fonte: Layonel Alves de Sousa, 2026.

Neste contexto, a sustentabilidade está ligada diretamente à conservação da biodiversidade. Os ovinos pantaneiros podem contribuir para sistemas produtivos mais equilibrados, com menor impacto ambiental, além de estarem inseridos em um local com um grande prestígio ecológico que é o Pantanal brasileiro. Sua presença pode ser associada a práticas tradicionais de manejo, que respeitam o ambiente e favorecem a manutenção dos ecossistemas nacionais (Allendorf; Luikart e Aitken, 2012; Zhang et al., 2018).

Diante de todos estes fatores, é importante salientar que acima de tudo deve-se promover uma valorização das

raças locais, incentivar o manejo adequado e a conservação destes animais. Além disso, é importante promover sua identidade como patrimônio regional, desenvolver políticas de apoio, mobilizar pessoas, estudos e projetos para garantir sua continuidade.

Dessa forma, os ovinos pantaneiros vão além de representar uma população animal local, são exemplos de adaptação, resiliência e variabilidade genética. Preservar esta espécie é manter viva uma herança genética que vem sendo construída há séculos; é mostrar que a fauna nacional é rica e que a ovinocultura tem um futuro promissor e deve ser valorizada.

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Referências



Presença do peixe-leão (*Pterois spp.*) em águas brasileiras.

*O aumento da incidência do peixe-leão (*Pterois spp.*) em território brasileiro representa um potencial risco à biodiversidade costeira, podendo resultar em impactos semelhantes aos observados em áreas já afetadas no Caribe e na América do Norte.*

Laine Bordin¹.

A espécie *Pterois spp.*, popularmente conhecida como peixe-leão, destaca-se como uma das espécies invasoras mais bem-sucedidas registradas.

Com presença já amplamente estabelecida em toda a região caribenha, a espécie tem contribuído para um desequilíbrio na biodiversidade dos ecossistemas locais e, avançou para águas brasileiras, expondo uma grande preocupação ambiental.

A introdução de espécies exóticas representa um dos principais desafios ambientais da atualidade. Quando introduzida em um novo ecossistema, a presença de uma espécie invasora desencadeia uma série de efeitos em cadeia que afetam direta e indiretamente as espécies nativas;

Entre as principais adversidades, destacam-se a predação de espécies nativas, a competição por recursos, a introdução de patógenos. Estes fatores contribuem para o desequilíbrio ambiental e, consequentemente, para a redução da biodiversidade. (CURE; MCILWAIN; HIXON, 2014, p. 243).

O *Pterois spp.*, foi introduzido na América nos anos 80, possivelmente pelo

descarte indevido feito por aquaristas, espalhando-se rapidamente pela região. Seu sucesso é atribuído à elevada capacidade de adaptação a diferentes habitats, podendo ser encontrado, por exemplo, em recifes de corais, bancos de areia, manguezais, entre outros.

Imagem: Peixe-leão.



Fonte: Alexander Vasinin, 2010.

Isso é possível graças a uma série de fatores físicos e comportamentais, como a presença de espinhos venenosos ao longo do corpo, o que lhe permite atuar como predador, uma alimentação gene-

ralista, uma tolerância a diferentes níveis de salinidade e profundidade. Outro fator importante é a alta taxa de fertilidade da espécie, que pode chegar aos 2 milhões de ovos por ano (Projeto de conservação recifal, 2018).

Essas características, aliadas às condições favoráveis do Atlântico, contribuíram para uma elevada densidade populacional nas áreas invadidas, podendo atingir densidades de 7 a 15 vezes maiores do que as registradas em áreas nativas das Filipinas. Por consequência muitas vezes ultrapassam em muito, a densidade de peixes nativos (Whitfield et al. 2007).

Outra mudança entre as áreas invadidas e as nativas é que nas originárias o peixe pode atingir cerca de 38 cm, porém no Atlântico já foram registrados indivíduos até 52 cm, sendo consideravelmente maior (Randall et al., 1996). Diante desses fatores, estudos apontam que sua presença pode levar à perda de até 94% da biodiversidade de pequenos recifes (Albins & Hixon, 2008; Albins, 2013).

Imagem: Recife de coral.



Fonte: U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration, 2022.

De fato, a espécie em si não causa a perda de biodiversidade de forma direta na maioria dos casos, pois ela não predador de topo de cadeia que consome peixes muito maiores do que eles próprios. O peixe leão se trata de uma espécie oportunista, que usa seu formato e padrão de cores para se camuflar e capturar espécies de peixes pequenos ou juvenis com uma tática conhecida como "senta e espera".

Imagem: Peixe-leão.



Fonte: Stefan Dreesen, 2022.

Em geral, a presença de peixes-leão contribui, sim, de forma direta, para a perda de diversidade de espécies pequenas de peixes e espécies raras, que já apresentam uma densidade muito menor (ALBINS, 2015, p. 234). No entanto, por consequência, a longo prazo, outras espécies são afetadas devido à quebra do equilíbrio da cadeia trófica.

Com o agravamento causado por uma série de fatores, como poluentes e a pesca predatória, o ambiente marinho já se encontra fragilizado, a entrada de um

novo fator apenas acelera um problema ambiental já ignorado.

No Brasil, a espécie foi avistada pela primeira vez em 2015, em um evento considerado isolado em Arraial do Cabo, no Rio de Janeiro (Bariche et al., 2013). No entanto, desde 2023, a espécie tem avançado cada vez mais pela costa, estabelecendo-se na bacia do rio Amazonas.

A invasão da costa norte e nordeste brasileira já era esperada por cientistas. Isso porque a região apresenta condições consideradas ideais para a espécie, além de que a espécie já vinha descendo a costa da América do Sul, se estabelecendo na costa da Venezuela (Cintra et al., 2023).

Com esses fatores, era apenas questão de tempo para que o *Pterois spp*, começasse a se tornar um problema ambiental no país. Com base nos dados das regiões já afetadas, é possível estipular a dimensão potencial que este evento pode atingir e o quanto quanto à diversidade do país tende a sofrer como consequência.

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Referências



Projeto Raízes do Futuro: Um paraquedas colorido para adiar o fim do mundo

Ana Lara Schlindwein ¹ & Fabricia Machado Fernandes ².

Diante dos desafios socioambientais vivenciados na contemporaneidade, torna-se essencial que a escola promova espaços de reflexão que ampliem o olhar sobre a relação entre o ser humano, a natureza e a coletividade. A obra *Ideias para adiar o mundo*, de Ailton Krenak (2019), nos provoca a pensar sobre os modos de vida, consumo e convivência. Nesse sentido, coletivamente, os professores e demais funcionários dos setores pedagógicos da Escola de Educação Básica Comendador Rocha elaboraram um macroprojeto intitulado “Raízes do Futuro”. Esse projeto, que norteia as ações pedagógicas no ano de 2026, desenvolvido no Ensino Fundamental, anos iniciais e Ensino Fundamental, anos finais, é um convite ao aterramento, a olhar para a Terra como uma casa que compartilhamos entre todos os seres humanos e que está em risco em tempos de mudança global do clima.

Na escola, como forma de lidar com esse contexto de mudanças climáticas, é necessário encarar o difícil debate para pensar, junto com os estudantes, em políticas de sobrevivência coletiva. Trata-se de aceitar o convite de abrir “paraquedas coloridos”, como indica Krenak:

“Por que nos causa desconforto a sensação de estar caindo? A gente não fez outra coisa nos últimos tempos senão despenhar. Cair, cair, cair. Então por que esta-

mos grilados agora com a queda? Vamos aproveitar toda a nossa capacidade crítica e criativa para construir paraquedas coloridos. Vamos pensar no espaço não como um lugar confinado, mas como o cosmos onde a gente pode despenhar em paraquedas coloridos.” (KRENAK, 2019, p. 15)

Imagem: Poluição.



Fonte: Produção da equipe editorial, 2026.

A partir do diálogo entre os docentes e o setor pedagógico, alinhados à perspectiva proposta por Krenak (2019), o projeto amplia perspectivas e incentiva

atitudes no cotidiano escolar que construam o futuro que queremos e que precisamos coletivamente. Desta forma, o projeto é um convite radical para pensar a atualidade com os pés enraizados no chão da escola, mirando o futuro que queremos construir.

O projeto Raízes do Futuro integra ações pedagógicas voltadas à Educação Alimentar e Nutricional (EAN), Educação Ambiental (EA), Educação para o Envelhecimento, Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena (ERER), Cultura de Paz.

Este alinhamento está presente também na sequência do projeto iniciado em 2025: ODS na escola. O projeto “ODS NA ESCOLA” traz à luz os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que foram estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, com a inclusão em 2024 do 18º Objetivo que trata da Igualdade Étnico-Racial. Os 18 ODS compõem uma agenda mundial para a construção e implementação de políticas públicas que visam guiar a humanidade até 2030. Os ODS pretendem acabar com a pobreza e proteger o planeta, promovendo a paz e prosperidade para a vida de toda a população do mundo. São um “apelo universal para a ação”. Os ODS visam o crescimento sustentável e a promoção da cidadania por meio de iniciativas de governos, instituições, empresas e organizações. É uma proposta de ensino que tem como objetivo um processo de construção de conhecimento, por meio da pesquisa da inovação e tecnologia aliada à consciência cidadã, desenvolvendo o pensamento crítico e a construção de novos conceitos e aprendizados de forma interdisciplinar.

Imagem: Educação.



Fonte: Produção da equipe editorial, 2026.

No primeiro trimestre, as ações do projeto concentraram-se na sensibilização inicial da comunidade escolar e na construção de bases conceituais relacionadas aos diferentes eixos temáticos. No campo da Cultura de Paz, destacaram-se atividades de acolhimento, respeito mútuo, cuidado com o patrimônio público e debates sobre violência contra a mulher, bullying e inclusão. Paralelamente, o eixo ERER promoveu estudos sobre memória, patrimônio cultural e valorização das culturas indígenas e afro-brasileiras, incluindo leituras literárias e saídas pedagógicas para a Aldeia Tekoá Marangatu, localizada no município de Imaruí. Também foram iniciadas práticas de Educação Ambiental e Sustentabilidade, como observação da paisagem e reflexões sobre mudanças ambientais, além de ações de Educação Alimentar voltadas à alimentação saudável e descarte correto de resíduos. No âmbito da Educação

Digital, discutiram-se os impactos das mídias digitais entre os jovens, enquanto a Educação para o Envelhecimento abordou transformações demográficas e diversidade cultural no processo de envelhecer.

No segundo trimestre, as ações estão voltadas ao aprofundamento interdisciplinar das temáticas, articulando conteúdos curriculares e investigação científica. As turmas do 7º ano desenvolveram levantamentos estatísticos sobre Cultura de Paz, ERER, Segurança Alimentar, Sustentabilidade, Envelhecimento e Educação Digital, com aplicação de questionários, organização de dados em tabelas e elaboração de gráficos. Por sua vez, os 8º anos cuidarão da horta escolar, com atividades de plantio e compostagem. Em Língua Portuguesa, os estudantes ampliarão os seus repertórios por meio de debates orientados, produção textual argumentativa e análises críticas sobre racismo estrutural, cyberbullying e direitos da pessoa idosa. Em História e Ciências Humanas, avançaram estudos sobre legislação, diversidade cultural e relações étnico-raciais, enquanto as práticas ambientais contemplaram propostas de conservação, uso sustentável dos recursos naturais e discussões sobre matrizes energéticas futuras.

Por fim, no terceiro trimestre, as ações priorizarão a socialização de resultados, o protagonismo estudantil e a intervenção no cotidiano escolar. Estão previstas ações para campanhas educativas, folders informativos, murais temáticos, relatos reflexivos e simulações de mediação de conflitos, consolidando aprendizagens relacionadas à convivência democrática. Nos anos iniciais, projetos integrados como “Minha esco-

la é lugar de paz”, “A cor da paz”, “Solo saudável, alimento saudável”, “A linha do tempo da vida” e “Navegantes Digitais” sintetizam a proposta transversal do projeto. Além disso, produções artísticas, teatrais e tecnológicas favorecem a comunicação científica e social dos conhecimentos construídos ao longo do ano.

Imagem: Horta.



Fonte: Produção da equipe editorial, 2026.

Desse modo, o conjunto das ações ao longo do ano de 2026 na Escola de Educação Básica Comendador Rocha, em consonância com o pensamento de Krenak (2019), expresso na obra “Ideias para adiar o fim do mundo”, reafirma a escola pública como um espaço de resistência e de futuros possíveis, ao cultivar os vínculos entre pessoas, territórios e natureza. Pensar sobre o futuro sempre é um convite a olhar para nossa

história, as raízes que sustentam a vida coletiva e fazem com que ela possa brotar. Os futuros possíveis em tempos de mudanças tão grandes que estamos enfrentando, social e ambientalmente, demandam uma postura comprometida com uma educação que prepare nossas crianças, sobretudo que as ensine os sonhos mais diversos e coloridos. Só assim, da forma mais lúcida, faremos de toda queda apenas a abertura de mais um paraquedas colorido.

1: Universidade Federal de Santa Catarina UFSC
2: Unisul/ PPGE

Referências



Imagem: Saída de estudos para a Aldeia Tekoá Marangatu: uma ação pedagógica do Projeto Raízes do Futuro.



Fonte: Ana Lara Schlindwein, 2026.



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

LAGUNA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
SUPERIOR DA REGIÃO SUL