CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

A MULTIDISCIPLINARIDADE DOS RECURSOS NATURAIS

VOLUME XXIII



EDITORA CONHECIMENTIO LIVRE

Plínio Ferreira Pires

Ciências agrárias: a multidisciplinaridade dos recursos naturais

23ª ed.

Goiâna-GO
Editora Conhecimento Livre

Copyright© 2026 por Editora Conhecimento Livre

23ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Pires, Plínio Ferreira
P638C Ciências agrárias: a multidisciplinaridade dos recursos naturais
/ Plínio Ferreira Pires. – Goiâna-GO

Editora Conhecimento Livre, 2026

65 f.: il
DOI: 10.37423/2026.edcl1253
ISBN: 978-65-5367-761-6
Modo de acesso: World Wide Web
Incluir Bibliografia

1. agronomia 2. engenharia-florestal 3. engenharia-agrícola 4. engenharia-de-pesca I. Pires, Plínio Ferreira II. Título

CDU: 630

https://doi.org/10.37423/2026.edcl1253

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Conselho Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

Dr. Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

Dra. Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli

MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior

Dra. Suely Lopes de Azevedo

Dr. Francisco Odecio Sales

MSc Ezequiel Martins Ferreira

MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio

MSc Carlos Eduardo De Oliveira Gontijo

Dr. Rodrigo Couto Santos

Dra. Milena Gaion Malosso

PHD Marcos Pereira Dos Santos

Editora Conhecimento Livre
Goiânia-GO
2026

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 5
DA TEORIA À PRÁTICA: A ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO AGRÔNOMO
Marcus Vinicius Gonçalves Lima
Sheidison Alexandro Panhan
William Kennedy do Amaral Souza
Márcia Jovani de Oliveira Nunes
Marcio Osvaldo Lima Magalhães
Roberto Antonio Savelli Martinez
Rivanildo Dallacort
Adalberto Santi
Leonardo dos Santos França Shockness
DOI 10.37423/260210675

CAPÍTULO 2 26
LA CONCENTRACIÓN DE CADMIO EN AGUA DE RIEGO DE ARROZ EN DOS DISTRITOS DE LA REGIÓN SAN MARTÍN PERU
Augusto Rucoba Chujutalli
José Jaime Cayotopa Torres
Rita de Cassia Siqueira Bahia
Fernando Teruhiko Hata
DOI 10.37423/260210759

CAPÍTULO 3 45
SABERES QUE CURAM E ALIMENTAM: OS MÚLTIPLOS TERRITÓRIOS DE BIDENS PILOSA L. (PICÃO-PRETO)
Jadna Silveira Rosso Coral
Caroline Vieira Búrigo
Beatriz Anselmo
Marília Schutz Borges
Sílvia Dal Bó
Vanilde Citadini-Zanette
Angela Erna Rossato
DOI 10.37423/260210778

Capítulo 1

10.37423/260210675

DA TEORIA À PRÁTICA: A ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Marcus Vinicius Gonçalves Lima — *Universidade do Estado do Mato Grosso*

Sheidison Alexandro Panhan — *Faculdade da Amazônia*

William Kennedy do Amaral Souza — *Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia*

Márcia Jovani de Oliveira Nunes — *Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia*

Marcio Osvaldo Lima Magalhães — *Universidade do Estado do Mato Grosso*

Roberto Antonio Savelli Martinez — *Universidade do Estado do Mato Grosso*

Rivanildo Dallacort — *Universidade do Estado do Mato Grosso*

Adalberto Santi — *Universidade do Estado do Mato Grosso*

Leonardo dos Santos França Shockness — *Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia*

RESUMO

O atual cenário rural tem acompanhado o desenvolvimento global e influenciado significativamente a economia brasileira, reflexo dos números expressivos do setor no Produto Interno Bruto-PIB do país. Frente a esse desenvolvimento identifica-se um profissional, o Engenheiro Agrônomo responsável em proporcionar uma melhor qualidade de vida à sociedade pela garantia da aplicação de técnicas que garantem a produção e comercialização de alimentos saudáveis e é claro, colaborando na interação entre o homem, o meio ambiente e seus recursos. Devido à grande amplitude de conhecimento técnico e científico relacionado à formação do profissional Engenheiro Agrônomo, acredita-se que devam existir adversidades na hora de aplicar seus conhecimentos de formação. Desse modo, objetivou-se com esta revisão, discorrer sobre as dificuldades encontradas pelo profissional Engenheiro Agrônomo em relacionar a teoria com a prática.

Palavras-chave: atuação profissional, ambiente rural, interdisciplinaridade.

INTRODUÇÃO

A história da Agronomia no Brasil começa na segunda metade do século XIX, com a crise na produção de cana-de-açúcar no Nordeste. A concorrência do comércio Holandês e a extinção da mão de obra escrava motivaram a criação do Imperial Instituto Baiano de Agricultura (IIBA) em 1859, que tinha como objetivo, produzir conhecimento e modernizar o setor. Já por volta de 1877 foi criada a Imperial Escola Agrícola da Bahia (EAB) com sede no município de São Bento das Lages (BA), precursora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Criado legalmente em 1906, só em 1909 começou a funcionar, realmente, o Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio – MAIC, sua atuação estendia-se aos serviços de: a) agricultura prática; b) defesa agrícola; c) proteção dos índios e d) ensino agronômico (OTRANTO, 2005). No ano seguinte houve a regulamentação do ensino da Agronomia, pelo Decreto nº 8.319, de 20 de outubro de 1910 que traçou regras do ensino agronômico em todo o país.

Segundo Otranto (2005) ao ensino agronômico foi destinado o papel de "mola propulsora" da "modernização" agrícola, "à feição dos modelos que nos oferece a legislação similar estrangeira, considerada em seus princípios gerais" (BRASIL, Coleção de Leis da República, Decreto nº 8.319, 1910, p. 6). Ele era composto pelas seguintes divisões: Ensino superior; Ensino médio ou teórico-prático; Ensino prático; Aprendizados agrícolas; Ensino primário agrícola; Escolas especiais de agricultura; Escolas domésticas agrícolas; Cursos ambulantes; Cursos conexos com o ensino agrícola; Consultas agrícolas; Conferências agrícolas. (BRASIL, 1910)

Porém, somente em 12 de outubro de 1933 veio a ocorrer a regulamentação do exercício da profissão de agrônomo, pelo Decreto Federal nº 23.196/1933. Em 1936 o mercado para o Engenheiro Agrônomo era muito restrito, limitado ao exercício de cargos públicos estaduais e federais. E até o final dos anos 1980, o grande empregador do Engenheiro Agrônomo foi à área governamental, principalmente em pesquisa, extensão e ensino (BUAINAIN et al., 2014).

Durante a década de 1990 as multinacionais da área de insumos, mais, as instituições financeiras na área de crédito passaram a admitir parte representativa dos profissionais de ciências agrárias. E já por volta de 1995 com a estabilização financeira no país, mais o progresso de globalização, ocorreram mudanças radicais nas áreas econômicas e sociais. E o Brasil com uma economia alicerçada na agropecuária sofre uma mudança drástica com a abertura de novos mercados, porém, sem o preparo para tais mudanças, consequências como à falta de emprego foram inevitáveis (SALLES, 2014).

No âmbito das discussões e do avanço do conhecimento agronômico, Buainain et al., (2014) menciona que, os Agrônomos situam-se frente a duas funções principais, avançar na elaboração do corpus teórico de referência da Agronomia, produzindo uma teoria agronômica e compreender as situações, e fazer diagnósticos e avaliações que subsidiem a ação, corpus prático. Essa última função do Engenheiro Agrônomo, que o conduz a formular juízos sobre situações e definir procedimentos produz resultados bem significativos para a profissão e para o desenvolvimento da área de conhecimento que trabalha. Para julgar, é necessário fazer referência a um corpus teórico, mas levando em conta a situação na qual se encontra aquele que age, assim como seus objetivos, refletindo como um todo. Segundo Dias (2008) o profissional Engenheiro Agrônomo é conhecido e exigido em sua atividade por uma versatilidade de conhecimentos e desenvolvimento de funções.

Neste contexto, surge um questionamento sobre a aplicabilidade de técnicas versus práticas e de que forma o Engenheiro Agrônomo atuaria. Se por um lado as técnicas podem ser analisadas, elaboradas, testadas independentemente daqueles que as utilizam, as práticas não podem ser estudadas sem se levar em consideração as condições nas quais agem os agricultores, sem uma análise do contexto social, econômico e ecológico da ação (KITAMURA& IRIAS, 2002). De fato, a Agronomia estuda, formaliza e concebe lógicas de ação técnica de produção vegetal, seja essa destinada ao consumo humano, animal ou à transformação agroindustrial (BRASIL, 2006).

No ano de 2017 a profissão completará 84 anos e é considerada a grande responsável pela revolução do agronegócio brasileiro. Segundo o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA, órgão responsável por regulamentar, dirimir e fiscalizar o exercício da profissão, o Brasil hoje possui cerca de aproximadamente 98.596 Engenheiros Agrônomos regulares e habilitados ao exercício profissional. Desse modo, objetivou-se com esta revisão, discorrer sobre as dificuldades encontradas pelo profissional Engenheiro Agrônomo em relacionar a teoria com a prática.

Formação profissional

Formação profissional é geralmente conceituada como um processo de desenvolvimento de capacidades, habilidades e competências relacionadas a determinado campo do saber. Pode-se dizer que a formação é uma relação com o passado, o presente e o futuro de um campo de atuação profissional. Alguns estudos trazem a seguinte argumentação, que a formação é um processo constante de contraste e sucessivas aproximações à realidade, contribuindo inclusive para a sua

transformação. Por essa perspectiva podemos chegar ao entendimento de que, não existe formação momentânea, formação do começo ou formação de fim de carreira, o que melhor vem a explicar a formação é a compreensão de que é uma experiência permanente, que não para nunca (Dias, 2008).

Desta forma, todo profissional deve extinguir a ideia de um ser acabado em sua formação e permitir-se experimentar novas situações, novos saberes e conhecimentos. O Engenheiro Agrônomo, enquanto profissional da educação ou em atividade de extensão, não pode ter a concepção de que tudo sabe, ou que seus alunos e público-alvo nada conhecem, ou que não há o que aprender com eles, criando um sentido único de aprendizagem (Freire, 1996).

Freire ainda afirma que, é preciso que, pelo contrário, desde os começos do processo, vá ficando cada vez mais claro, embora diferentes entre si, quem forma, se forma e re-forma e quem é formado forma-se e forma ao ser formado. É neste sentido que ensinar não é transferir conhecimento, conteúdos nem forrar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado (Freire,1996).

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394, de 20 de dezembro de 2006), também conhecida como LDB, houve um marco importante para o Ensino Superior do Brasil, onde os currículos mínimos, que determinavam conteúdos básicos à formação e ao exercício profissional foram substituídos por diretrizes curriculares. Essas diretrizes orientam o estabelecimento dos componentes curriculares tais como a organização dos cursos, os projetos político-pedagógicos, o perfil desejado para o formado, já incluso as competências e habilidades (Dias, 2008). Extinguindo os ultrapassados currículos normatizados pelo Ministério da Educação e Cultura – MEC e possibilitado às Instituições de Ensino Superior a elaboração de projetos políticos-pedagógicos que, de acordo com cada caso, possam responder a demandas sociais identificadas para a área de formação.

Por meio da Resolução nº 01 de 2 de fevereiro de 2006, o Ministério da Educação por meio do Conselho Nacional de Educação Superior pelo então presidente da Câmara o senhor Edson de Oliveira Nunes, institui-o as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Engenharia Agronômica ou Agronomia a serem observadas por todas as Instituições de Ensino do País.

As diretrizes curriculares nacionais, para o curso de graduação em Engenharia Agronômica ou Agronomia, devem seguir os devidos assuntos: 1) Observar tanto o aspecto do progresso social quanto da competência científica e tecnológica, aonde permitirá ao profissional a atuação crítica e criativa na

identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade; 2) Assegurar aos profissionais formados, a aptidão em compreender e traduzir as necessidades de indivíduos, grupos sociais e comunidade, com relação aos problemas tecnológicos, socioeconômicos, gerenciais e organizativo, e claro a utilização racional dos recursos disponíveis e a conservação do meio ambiente; 3) Promover aos formados, condutas e atitudes com responsabilidade técnica e social, tendo por exemplo como os seguintes princípios, respeito á fauna e à flora, a conservação e recuperação da qualidade do solo, do ar e da água, uso tecnológico racional, integrado e sustentável do ambiente; dispor de raciocínio reflexivo, crítico e criativo, bem como atender as expectativas humanas e sociais no exercício das atividades profissionais.

E tratando-se de competência, em seu artigo 6º a resolução conduz as instituições de ensino a possibilitar aos profissionais formados, pelo menos, as seguintes competências e habilidades:

a) Projetar, coordenar, analisar, fiscalizar, assessorar, supervisionar e especificar técnica e economicamente projetos agroindustriais e do agronegócio, aplicando padrões, medidas e controle de qualidade;

b) Realizar vistorias, perícias, avaliações, arbitramentos, laudos e pareceres técnicos, com condutas, atitudes e responsabilidade técnica e social, respeitando a fauna e a flora e promovendo a conservação e/ou recuperação da qualidade do solo, do ar e da água, com uso de tecnologias integradas e sustentáveis do ambiente;

c) Atuar na organização e gerenciamento empresarial e comunitário interagindo e influenciando nos processos decisórios de agentes e instituições, na gestão de políticas setoriais;

d) Produzir, conservar e comercializar alimentos, fibras e outros produtos agropecuários;

e) Participar e atuar em todos os segmentos das cadeias produtivas do agronegócio;

f) Exercer atividades de docência, pesquisa e extensão no ensino técnico profissional, ensino superior, pesquisa, análise, experimentação, ensaios e divulgação técnica e extensão;

g) Enfrentar os desafios das rápidas transformações da sociedade, do mundo, do trabalho, adaptando-se às situações novas e emergentes (BRASIL, 2006).

A sociedade muitas das vezes tem um olhar reducionista da competência do Engenheiro Agrônomo, como sinônimo de crescimento econômico ou limitado ao setor agrícola. Pode-se observar pelas diretrizes nacional que este profissional é responsável pela promoção de um tipo de desenvolvimento humano e social, associadas a afirmação e promoção de direitos do cidadão, ambiental e as adversidades étnicas e culturais. Visualiza-se o agrônomo com um perfil diretamente envolvido em ações de promoção do desenvolvimento, como agente ativo nesse processo, que demanda enorme habilidade de diálogo multi e interdisciplinar para garantir capacidades e competências tão variadas e complexas (Dias, 2008).

É necessário compreender que a formação profissional e humana vai além da formação técnica e instrumental, que atende a demandas imediatas de processos produtivos, organizativos e econômicos. O formando depende muito de ferramentas teóricas e metodológicas para construir leituras da realidade e a partir daí fazer escolhas sociais sobre técnicas, tecnologias, modelos e instrumentos para interagir de modo democrático e cooperativo, com agricultores e demais profissionais. Nessa perspectiva o foco não é a técnica, mas, o homem em sociedade e em busca de seu desenvolvimento (Almeida, 2000).

Legislação profissional

O reconhecimento do trabalho do Engenheiro Agrônomo só veio a acontecer em 12 de outubro de 1933, conforme BRASIL (1933), com o Decreto presidencial nº 23196 que regulamentou o exercício da profissão de Agronomia.

Com o Decreto-lei nº 9.585, de 15 de agosto de 1956, uniformizou-se o título dos profissionais da Agronomia. Após este Decreto, em vigor até hoje, todos os profissionais da Agronomia passaram a usar o título de Engenheiros Agrônomos (BRASIL, 1946).

Com a promulgação da Lei nº 4.950-A estabeleceu-se o piso salarial aos profissionais assalariados, tendo como base a jornada de trabalho diária de seis horas, fixado em seis vezes o maior salário-mínimo vigente no país (BRASIL, 1966).

Pela Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966 a profissão do Engenheiro Agrônomo foi integrada ao CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, esse profissional passava a obter seu estatuto de profissão autônoma, aonde o desenvolvimento de atividades, supervisão e orientações de

conhecimentos pertinentes à profissão uma vez projetados ou executados por pessoas sem formação profissional cometiam Exercício ilegal da profissão, sujeitos a responsabilidade civil e penal (BRASIL, 1966a). Para o profissional está em situação regular e habilitado com o Conselho de Classe Profissional ele precisa ter o registro profissional junto ao CREA em uma regional de qualquer Unidade Federativa e estar em dia com o pagamento da anuidade.

Numa ação conjunta por uma comissão nacional, com um enfoque corporativista, que valoriza a atuação técnica dos profissionais objetivando um comportamento indiferente a realidade política, econômica e social da época, pela Resolução nº 1002, de 26 de novembro de 2002 adotou-se o Código de Ética Profissional de todos os profissionais ligados ao sistema CONFEA/CREA (CONFEA, 2002).

Profissão técnica x prática

Por volta de 1950 um grande profissional de referência para a atual agricultura moderna, René Dumont, desenvolveu métodos para tornar mais compreensíveis as técnicas agrícolas a uma visão global de exploração, criando-se uma nova tecnologia para a agricultura (Almeida, 2000).

Neste período da agricultura moderna, apoiando-se em uma abordagem globalizante, as pesquisas agronômicas começaram a ser desenvolvidas em duas direções. Uma delas apoiando-se no aprofundamento dos conhecimentos sobre os mecanismos inerentes ao sistema formado pelo clima, o solo e a planta e também nos conhecimentos básicos adquiridos por diversas disciplinas, tais como a fisiologia vegetal, a bioclimatologia e a pedologia. A outra direção dada à pesquisa de interesse agronômico levou em consideração as intervenções técnicas e os objetivos dos agricultores (Milleo, 2000).

No âmbito de discussões e do avanço do conhecimento agronômico, os Engenheiros Agrônomos situam-se frente a duas funções principais: uma, avançar na elaboração do corpus teórico de referência da Agronomia, produzindo uma teoria agronômica, e num mesmo momento, compreender as situações, fazer diagnósticos e avaliações que venham a subsidiar a ação tomada. Essa última função do Engenheiro Agrônomo, que o leva a formular juízos sobre situações, traz consequências bem significativas para a profissão e para o desenvolvimento da área de conhecimento. Para julgar é necessário fazer referência a um corpus teórico, levando em conta a situação na qual se encontra aquele que age, assim como seus objetivos (DIAS, 2008).

Em um primeiro momento a população de plantas e o meio (clima-solo) são os objetos científicos de base. Conforme Buainain et al. (2014) o principal objetivo da pesquisa agronômica passa a ser o de definir as leis de variação dos estados da população e do meio no âmbito das combinações técnicas dadas. Pelo mundo afora, surgem importantes trabalhos sobre a modernização e o aperfeiçoamento em diferentes sistemas de cultivos. A experimentação e o método adequado à validação de tais modelos tendo a parcela como nível pertinente de análise.

Em um segundo olhar, não é a população de plantas o objeto central da pesquisa, mas a prática. Essa é vista como nas suas consequências sobre a população de plantas e o meio, assim como nas condições de sua escolha. A técnica não é mais vista somente como um fator de produção, mas, igualmente como um resultado, ou seja, produto de uma opção que depende de uma situação individual e que tem uma dimensão social. Os princípios da chamada “Revolução Verde” muito contribuíram para afirmar essa perspectiva. No âmbito específico da pesquisa agronômica, os trabalhos de experimentação com fertilizantes são emblemáticos e questionáveis por ambientalistas (Buainain et al., 2014).

Se por um lado as técnicas podem ser analisadas, elaboradas, testadas independentemente daqueles que as utilizam, as práticas não podem ser estudadas sem levar em consideração as condições nas quais agem os agricultores, sem uma análise do contexto social, econômico e ecológico da ação. Neste contexto, a agronomia é cada vez mais conectada às questões do meio ambiente, já que seu próprio objeto de estudo se encontra no centro de muitas questões ou problemas mundialmente discutidos. O fato é que, a Agronomia, estuda, formaliza e concebe lógicas de ação técnica de produção vegetal, seja essa destinada ao consumo humano, animal ou à transformação agroindustrial. Um bom número dos problemas ambientais é oriundo de um questionamento das modalidades de ação técnica visando à produção agrícola, a exemplo, podemos citar as questões relacionadas à natureza, localização, o período e quantidades da produção, entre muitas outras (Dias, 2008). Assim, o entendimento do que seja a profissão da Agronomia, pelo viés de suas práticas, é reforçada pela dependência desta em relação ao processo dinâmico de funcionamento das populações vegetais cultivadas e do meio biofísico (sob efeito das práticas agrícolas).

Existe a necessidade de novos métodos de condução das disciplinas teóricas e práticas e é claro da realização de pesquisas para a geração de conhecimentos e tecnologias, promovendo a ligação dos futuros profissionais com a sociedade, dentro das Instituições formadoras, para que quando formado

o profissional possa se enquadrar nas situações reais, sentindo-se útil e valorizado e principalmente compreendendo seu papel e o da sua profissão perante a sociedade (Almeida, 2000).

Buainain et al. (2014) mencionaram que, grande parte dos Engenheiros Agrônomos recém-formados não sabem onde ou com o que irão trabalhar e preferem ser empregados e dentre os fatores na dificuldade em trabalhar como autônomo estão a falta de habilidades e de conhecimento de caráter social e humanístico demonstrando grande insegurança e dificuldade em tratar com os diferentes segmentos da sociedade. Exigindo uma atitude, ainda acadêmica, de construção do seu conhecimento através de uma forma criativa e ativa que desenvolva pessoalmente de maneira, integra e não apenas em conhecimento teórico. Entendendo que, ler, escutar e discutir propostas é diferente de praticá-las e vivenciá-las na realidade, aonde o profissional irá se inserir.

As universidades capacitavam os futuros profissionais, ignorando as relações sociais de produção e a realidade rural. E ao fazerem isso, doutrinavam seus alunos de forma alienada no seu futuro exercício profissional, contribuindo para o aumento das injustiças sociais decorrentes do modelo de desenvolvimento adotado no País (Cavallet, 1999).

A interdisciplinaridade da Agronomia

O Engenheiro Agrônomo ou o conhecimento agronômico no trabalho exigem capacitação interdisciplinar seja quando se une a várias outras áreas do conhecimento para propor uma problematização ou solucionar uma situação-problema (MILLEO, 2000). Essa característica é dada pela complexidade dos componentes que interferem e determinam um sistema agrícola e agrário. A diversidade de componentes implica também na grande variedade de pontos de vista. Essa disciplina é fortemente dependente, por um lado, de uma demanda social e, por outro, de finalidades específicas ligadas aos julgamentos sobre situações peculiares, isso a situa em uma interface com outras disciplinas que estudam os mecanismos que intervêm na atividade humana.

A LDB cita sobre a finalidade da Educação Superior, suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração.

Fazenda (2008) afirma que, se definirmos interdisciplinaridade como junção de disciplinas, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade. Porém se definirmos interdisciplinaridade como atitude

de ousadia e busca frente ao conhecimento, cabe pensar aspectos que envolvem a cultura do lugar onde se formam professores.

A relação da Agronomia e o campo da interdisciplinaridade podem brevemente relacionar algumas ideias metodológicas preliminares, segundo Dias (2008): quanto à análise do perfil de cultivo, através do desenvolvimento apoiado em uma teoria da evolução dos solos cultivados, permitindo estudar globalmente o conjunto funcional constituído pela população vegetal, o solo, o clima e as intervenções do homem. Associando avaliações qualitativas ao enfoque sistêmico, não dissociando o solo da planta e das ações técnicas. O método facilitaria as observações em diversos locais e os estudos comparativos, revelando a diversidade das práticas agrícolas e estreitando as relações Engenheiro Agrônomo-Agricultor. Esse trabalho aproximaria a Agronomia de outras disciplinas como, por exemplo, a Geografia (através da noção de paisagem), a Sociologia (com os sistemas agrários e suas dinâmicas sociais e produtivas) e outras disciplinas da área das Ciências Sociais (Antropologia, Economia), valorizando os conhecimentos qualitativos (MILLEO, 2000).

A atenção para vocação dos solos, em oposição à tendência do período de industrialização da agricultura, que negligenciou a especificidade das áreas de plantio através do desenvolvimento de insumos (fertilizantes, sementes melhoradas, etc.) os profissionais poderiam ser entendidos como corretores e uniformizadores de solos e de condições de produção agrícola para atendimento às expectativas de rendimento. Observava-se que, para cada definição diferente para o Engenheiro Agrônomo corresponde a condições diferentes de interdisciplinaridade, estabelecendo a necessidade de trocas de conhecimento como, por exemplo, com os Geólogos, os Climatologistas ou Fisiologistas no caso da intervenção de fatores do meio. A introdução de fatores técnicos favoreceria as aproximações da Agronomia com a Etnologia, no âmbito propriamente da unidade de produção agrícola, a Agronomia estabeleceria uma interface com a Economia, a Sociologia e a Ecologia (ALMEIDA, 2000).

O uso de práticas agrícolas remete, necessariamente, à problemática do desenvolvimento rural, que se fundamenta na hipótese de que as barreiras da inovação técnica estariam ligadas a uma inadaptação do progresso técnico proposto para situações reais das unidades de produção agrícola, portanto, a um insuficiente conhecimento e compreensão das condições nas quais os agricultores exercem uma atividade, suas práticas agrícolas. Esse “ponto” para a Agronomia leva a disciplina a buscar instrumentos para compreender o porquê de práticas específicas em condições determinadas, a

compreender as razões, antes de qualquer outra proposição, pelas quais determinados agricultores agem de uma maneira e não de outra.

O princípio básico dessa perspectiva reside no fato de que as práticas observadas são o produto ao mesmo tempo de uma cultura técnica que é própria a uma sociedade, das relações que essa cultura estabelece com o meio e de um projeto que resulta da ligação individual e singular que um agricultor estabelece com um sistema solo-planta-clima. Assim, podem-se visualizar as estreitas relações da Agronomia com a Economia (o processo decisório na unidade de produção agrícola) e também com a Sociologia (dimensões sociais da tecnologia, as práticas agrícolas e as relações com o meio ambiente) (MILLEO, 2000).

Por fim, destacam-se a construção de uma Agroecologia, que possui espaço privilegiado de pesquisa e reflexão para a Agronomia, apoiando-se no uso potencial da diversidade social e dos sistemas agrícolas, no desenvolvimento local descentralizado que privilegia a diversidade social e de maneira biológica e ecológica em cada meio. O conhecimento e alguns insumos desenvolvidos pela técnica agronômica convencional e a experiência com instituições e tecnologias agrícolas podem se unir para melhorar ambos agroecossistemas, o tradicional e o moderno, proporcionando então o desenvolvimento obedecendo a premissas que manterá mais opções culturais e biológicas para o futuro, trazendo menos efeitos negativos sobre os cultivos, a biologia e o meio ambiente (ALMEIDA, 2000).

Segundo Dias (2008) a Agronomia, em suma, enquanto disciplina liga-se intimamente a pólos opostos de uma mesma cadeia, que vai dos mecanismos fisiológicos, edáficos e climatológicos, às práticas dos agricultores a Agronomia e certamente terá que estabelecer um contato mais íntimo com disciplinas diversas e com os trabalhos interdisciplinares. E nesse processo de evolução é importante trabalhar no sentido de solidificar a interação entre a vertente tecnológica e aquela que privilegia os mecanismos interativos do sistema clima-solo-planta, não se esquecendo de conectá-la com a vertente das práticas agrícolas e do desenvolvimento.

Existem ainda visões tecnicistas, que partem do pressuposto da neutralidade científica e é inspirada nos princípios de racionalidade, eficiência e produtividade, tornando de maneira objetiva e operacional os sistemas agrícolas e que segundo Milleo (2000), abominam a interdisciplinaridade, reduzindo unicamente a aplicação do conhecimento em técnica pura, de maneira neutra, no sentido de que o profissional recebeu treinamento instrumental, a onde tudo está mais ou menos igual,

considerando apenas a padronização de conteúdos aplicados, ao cumprimento de metas e modelos estabelecidos pelo mercado. A formação, que passa por uma educação, deve estimular o homem a criar, deve ser desinibidora, não restritiva e principalmente não pode ser neutra. Quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio desta realidade e procurar soluções.

Tais tendências tecnicistas baseiam-se principalmente na teoria desenvolvida por Skiner sobre o comportamento humano, chamada de Behaviorismo, que "...dedica-se ao estudo das interações entre o indivíduo e o ambiente, entre as ações do indivíduo (suas respostas) e o ambiente (as estimulações)" (SMITH, 2010), desta forma prima pelo condicionamento do sujeito através do reforço de respostas que se deseja obter, neste caso, atender ao sistema capitalista, adaptar o indivíduo ao trabalho, torná-lo "competentes" como mão-de-obra para ser aproveitada pelo mercado de trabalho. No campo da educação existe uma relação vertical entre o professor detentor e transmissor do conhecimento e o do aluno que recebe, repete e memoriza mecânica e passivamente sem questionar.

Para Gadotti (1993) Skinner foi um pesquisador que se dedicou quase que exclusivamente "ao estudo de comportamentos manifestos ou mensuráveis". Smith (2010) embora não ignorando o cunho fortemente político da sua afirmação, colocada no início deste ensaio, pode-se reconhecer nela, a sua intenção em criar mecanismos para controlar a sociedade com o uso da engenharia do comportamento, o que no campo da política seria considerado como controle autoritário, uma vez que representa a opção de alguns em decidir a vida do coletivo social. A administração democrática exige delegação da sociedade por eleição direta dos governantes.

Gadotti (1993) lembra que, para Skinner, [...] o homem é um ser manipulável, criatura circunstancial, governada por estímulos do meio ambiente externo. Este tem a função de moldar, determinar o comportamento. Por isso, são organizadas contingências de reforço, ou seja, quando desejamos que um organismo tenha um comportamento que não lhe é peculiar, começamos por reforçar o desempenho que se aproxime do esperado. Esse tipo de método é muito utilizado na educação e na indústria. Por exemplo, o aluno que é reforçado para completar uma tarefa ou o operário que ganha por produção. Na escola os reforços são arranjados com propósitos de condicionamento. Os reforçadores são artificiais como: treino, exercício e prática.

Freire (1987) faz crítica a esse tipo de educação tecnicista utilizando uma comparação e chamando-a de educação bancária, onde o professor deposita o conhecimento que possui e o aluno, vazio de

conhecimento, o recebe, e conhecerá o mundo somente a partir dessas informações. Na visão "bancária" da educação, o "saber" é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão – a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação ignorância, segundo a qual essa se encontra sempre no outro. (FREIRE,1970).

Instituições de Ensino

Segundo Buainain et al. (2014), a Instituição de Ensino deve provocar o desejo de investigação de temas ligados ao cotidiano e a realidade dos alunos, substituindo a visão mágica por uma visão crítica e social, fomentando a problematização, criando possibilidades e desafios para chegar em atitudes transformadora com conscientização. O desenvolvimento interdisciplinar é muito importante, integrando os conhecimentos de uma área específica com os de outras áreas, o que promoverá o avanço no desenvolvimento de habilidades em atividades e em locais próprios do seu futuro trabalho, igualmente em atitudes, valores com respeito à vida, ao próximo, ao meio ambiente, a cooperação, a solidariedade, a crítica, a criatividade, o trabalho em equipe, a democracia e a ética.

Japiassu (1976) afirma que, podemos dizer que nos reconhecemos diante de um empreendimento interdisciplinar todas as vezes em que ele conseguir incorporar os resultados de várias especialidades, que tomar de empréstimo a outras disciplinas certos instrumentos e técnicas metodológicos, fazendo uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber, a fim de fazê-los integrarem e convergirem, depois de terem sido comparados e jugados.

Cavallet (1999) em pesquisa realizada levantou as seguintes afirmações quanto ao ensino desenvolvido pelas Instituições de Ensino Superior em Agronomia: 1) que o ensino da Agronomia, antes de tudo, é uma formação escolar e por isso, ainda tem organizado e transmitido os conhecimentos e saberes na forma de currículos que expressam interesses de setores elitizados e dominantes; 2) que se o ensino da Agronomia por um lado possibilitou a formação de profissionais que contribuíram para um significativo avanço da produção agrícola, por outro lado, demonstram ignorar os conflitos e contradições, sociais, ecológicas e culturais do meio agrário.

O conteúdo programático na Agronomia culmina com a discussão e a crítica ao tipo de formação profissional atualmente possibilitado pelas Instituições Brasileiras de Ensino (DIAS, 2008). Inicialmente fica evidenciado como a atual formação profissional foi e é influenciada por uma política ideológica

dominante de pensar no desenvolvimento rural, restringindo-o aos processos produtivos, impondo-lhe, dessa maneira características marcadamente tecnicistas e com forte viés econômico. Esta formação profissional fica caracterizada em alto contraste com a atual agricultura brasileira, mais ainda, quando comparada especificamente com o contexto atual da chamada agricultura familiar (CAVALLET, 1999), e sua importância no cenário agrícola nacional, entretanto é de conhecimento mútuo a grande dificuldade que os agricultores familiares enfrentam para produzir e também escoar sua produção, bem como ter uma vida de qualidade no meio rural (BEZERRA; SHLINDWEIN, 2017).

A agricultura familiar representa 30% da produção agrícola do Uruguai, 25% do Chile, 20% do Paraguai e 19% da Argentina, segundo a Sociedade Nacional de Agricultura (SNA, 2014), no Brasil a agricultura familiar é responsável por 38% do valor bruto da produção (MDA, 2006), porém, os agricultores familiares, muitas vezes, ainda carecem de informações e de assistência técnica para acessarem alguns programas de políticas públicas, que são primordiais para melhorar, aumentar e qualificar ainda mais a sua produção (AUGUSTO; SACHUK, 2008; SOUZA et al., 2011; DE PAULA et al., 2014; BUENO; SILVA, 2014). Outros gargalos também podem ser vivenciados por eles (agricultores familiares), sendo: pouca área de terra, baixa disponibilidade de recursos financeiros, Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) insuficiente, falta de regulamentação dos processos artesanais de produção de alimentos, dificuldades de acesso ao mercado, entre outros, sendo essas questões limitadoras para atingir maior competitividade e gerar o desenvolvimento das propriedades (SOUZA et al., 2011; DE PAULA et al., 2014). Tais problemas seriam sanados, se nos conteúdos programáticos aplicados dentro das Instituições de Ensino brasileiras, fossem abordados, mais temas voltados à a agricultura familiar, estimulando os profissionais Engenheiros Agrônomos atenderem a tal público.

O profissional diante do novo cenário rural

O mundo interconectado por meio de uma comunicação cada vez mais rápida tem trazido implicações quase que irreversíveis em todos os segmentos da sociedade, sejam em aspectos tecnológico, social, econômico ou ambiental. Comportamento que no mercado de trabalho notadamente tem exigido mudanças na formação profissional, por exigir conhecimentos em diferentes áreas (KITAMURA; IRIAS, 2002).

Os mercados atuais, embora mais segmentados em termos de diferenciação qualitativa e espacial, passam a ser regulados mundialmente. Segundo Maia (2006), acompanhando essas mudanças, surge

também como fatores fundamentais e propulsores de mercado, os consumidores e clientes em todos os mercados, a cada período surgem grupos de consumidores demandando produtos e serviços com características especiais.

Esse novo cenário, de grande turbulência e instabilidade, principalmente pela mudança de época, gera-se uma competição extrema num mercado globalizado de comunicações instantâneas e de aceleradas mudanças, exigindo do profissional contemporâneo velocidade de resposta, flexibilidade e criatividade em termos de visão estratégica e principalmente na capacidade de inovar para adaptar-se aos novos cenários que vão surgindo. E mais, com a chegada da comunicação digital e do comércio eletrônico, há uma crescente desvinculação dos limites espaciais, temporais no que se referi à jornada de trabalho e à relação local de trabalho e local de moradia. Pode parecer estar faltando emprego, mas parece haver muito trabalho (DIAS, 2008).

Seguindo os movimentos da Revolução Verde, que permitiram verdadeiros saltos em termos de produção e produtividade da agricultura mundial, neste momento temos vivido uma nova fase, decorrente principalmente, tanto dos problemas gerados pela agricultura quanto pelas novas configurações associadas às mudanças de procedimentos para atender o desenvolvimento da economia (BUAINAIN et al., 2014).

Se em um passado não distante a ênfase era o emprego agrícola, na nova fase passa-se a existir uma pluriatividade de oportunidades de trabalho tanto agrícola quanto não agrícola voltada para a produção própria ou ainda para a venda de mão-de-obra, processo que está diretamente relacionado aos avanços da mecanização e da automação dos sistemas de produção agrícolas, a exemplo, da chamada “Agricultura de Precisão” (DIAS, 2008). O meio rural tornou-se mais completo e com novas dinâmicas, passou a ser, além de um local para atender a produção agrícola ou um espaço alternativo de produção não agrícola, mas também, de produção de bens industrializados e de serviços, inclusive ambientais, de moradia, de laser e de outras oportunidades.

Parâmetros econômicos e a relação com o Engenheiro Agrônomo

O Aumento da produtividade é a via mais rápida para se chegar ao crescimento econômico e ao bem-estar social (FELEMA et al., 2013), os ganhos de produção refletem toda a eficácia do setor produtivo, bem como o grau de desenvolvimento da sociedade. A agricultura tem tido um papel importantíssimo na evolução da economia brasileira, a produtividade vinda do campo garante o

abastecimento dos centros urbanos e o excedente é exportado, gerando dividas e estabilidade econômica (VIEIRA et al., 2012).

O Produto Interno Bruto (PIB) é uma unidade de medida do valor dos bens e serviços que o país, estado e/ou município produz num período, nos setores, da agropecuária, indústria e serviços, que corresponde a um importante parâmetro da atividade econômica de uma região, cidade ou país, e os seus resultados indicam claramente que, se o PIB está bem à economia também está bem. Segundo IBGE (2014), quando se analisa o produto interno bruto, são analisados os respectivos subsetores de atividade econômico, conforme tabela 01.

Tabela 1. Subsetores de atividade econômica

Agropecuária	Indústria	Serviços
Lavoura permanente	Extrativa mineral	Comércio
Lavoura temporária	Transformação	Alojamento e alimentação
Pecuária	Construção civil	Transportes
Horticultura	Serviços industriais de utilidade pública	Comunicações
Extrativa vegetal		Serviços financeiros
Silvicultura		Atividades imobiliárias
Pesca		Administração pública
Investimento em matas plantadas e em culturas permanentes		Demais serviços
Industria Rural		
Produção particular do pessoal residente no estabelecimento rural		
Serviços auxiliares da agropecuária		

Fonte: IBGE (2014)

Pode-se verificar que as atividades agropecuárias analisadas e muitas outras são diretamente relacionadas com a participação e colaboração do profissional Engenheiro Agrônomo, tornando-o um agente formador e transformador de resultados importantíssimo, que impactam diretamente na economia municipal, região e nacional, para algumas atividades como a Pecuária e Lavouras temporárias, exemplo da soja e milho, podem refletir internacionalmente (VIEIRA; SILVEIRA 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os graduados em Agronomia, são estimulados na busca do conhecimento dos problemas do mundo presente, desde os nacionais aos regionais e essa busca é continua, pois esses devem levantar todas as demandas da comunidade para assim poder solucionar seus problemas.

Tais profissionais prestam serviços especializados à comunidade e estabelecem com esta uma relação de reciprocidade; percebe-se que não tem como chegar a uma comunidade, seja ela escolar ou rural e determinar um tema aleatório a ser discorrido numa proposta de dia de campo, por exemplo. O Engenheiro Agrônomo precisa mergulhar no seio desta comunidade, conhecer seus anseios, angústias, fraquezas e buscar possibilidades e oportunidades para assim ser um agente transformador.

Assim a interdicisplinaridade, seja ela social, biológica ou econômica, torna-se essencial no processo de desenvolvimento e formação dos Engenheiros Agrônomos e essa deve ir muito além das ementas das disciplinas, mas da maneira como utilizamos o conhecimento fragmentado em cada uma delas para resolver uma determinada situação problema seja de caráter regional ou universal.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. A Agronomia entre a teoria e a ação. Revista de Educação Agrícola Superior, Brasília, DF, ABEAS. vol.18, n.2, pag. 7-13. 2000.

AUGUSTO, C. A.; SACHUK, M. I. Competitividade da agricultura orgânica no estado do Paraná. Caderno de Administração, v. 15, n. 2, p. 9-18, 2008

BEZERRA, G. J.; SCHLINDWEIN, M. M. Agricultura familiar como geração de renda e desenvolvimento local: uma análise para Dourados, MS, Brasil. Interações, v.18, n.1, p.3-15, 2017.

BRASIL. Coleção de Leis da República (CLR). Brasil: 1900-1933.

_____. República Federativa do Brasil. Resolução n. 1, de 2, de fevereiro de 2006. Institui as diretrizes curriculares nacionais para o curso de graduação em Engenharia Agronômica ou Agronomia. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 03/02/2006.

_____. República Federativa do Brasil.Lei nº 4.950-A, de abril de 1966. Dispõe sobre a remuneração de profissionais diplomados em Engenharia, Química, Arquitetura, Agronomia e Veterinária. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Seção I-Pag. 4.547. 1966.

_____. República Federativa do Brasil. Lei nº 5.194, de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil .1966a.

_____. República Federativa do Brasil. Decreto-lei nº 9.585, de agosto de 1946. Concede o título de Engenheiro Agrônomo aos diplomados por estabelecimentos de ensino superior de Agronomia. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Seção IV-pag. 11.811. 1946.

_____. República Federativa do Brasil.Decreto presidencial nº 23196, de outubro de 1933. Regula o exercício da profissão agronômica e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.1933.

BUAINAIN, A.M.; SILVEIRA, J.M.; NAVARRO, Z. O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

BUENO, C. S.; SILVA, P. A. de O. Redes de informação como instrumento ao planejamento do desenvolvimento dos assentamentos rurais: o modelo do programa “PLANEJA” da EMBRAPA. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. Anais... Goiânia, GO: Sober, 2014.

CAVALLET, V.J. A formação do engenheiro agrônomo em questão: a expectativa de um profissional que atenda as demandas sociais do século XXI. 1999.135f. Tese (Doutor em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo-SP. 1999.

CONFEA-CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. Resolução 1002, de novembro de 2002. Adota o Código de Ética profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da meteorologia e dá outras providências. D.O.U. Seção I-Pág. 359/360. 2002.

DE PAULA, M. M.; KAMIMURA, Q. P.; SILVA, J. L. G. da. Mercados institucionais na agricultura familiar: dificuldades e desafios. Revista de Política Agrícola, n. 1, p. 33-43, 2014.

DIAS, M. M. A formação do agrônomo como agente de promoção do desenvolvimento. Revista Extensão Rural. DEAER/CPGExR-CCR. UFSM. Ano XV. 2008.

FELEMA, J.; RAIHER, A.P.; FERREIRA, C.R. Agropecuária Brasileira: desempenho regional e determinantes de produtividade. Revista de Economia e Sociologia Rural, Piracicaba-SP. v. 51, n. 3, pag. 555-574, 2013.

FAZENDA, I. O Que é interdisciplinaridade? São Paulo. Cortez, 2008.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra,1987.

_____. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo. Paz e Terra, 1997.

GADOTTI, M. História das ideias pedagógicas. São Paulo. Ática,1993.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades-Vilhena. Censo Agropecuário 2006. 2017. Disponível em:http://cod.ibge.gov.br/233K5. Acessado em: 25/02/2017.

JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro. Imago, 1976.

KITAMURA, P. C.; IRIAS, L. J. M. O profissional de pesquisa & desenvolvimento rural para os novos tempos, Brasília. Cadernos de Ciência & Tecnologia. v. 19, n. 1, pag. 119-134, 2002.

MAIA, V. M.; ALEXANDRE, R. S.; SILVA, R. G. Desafios à formação do profissional em ciências agrárias. Revista Educação Agrícola Superior. ABEAS. vol.2, n.01, pag.39-42, 2006.

MILLEO, M.V. R.O Ensino Reflexivo na Formação do Engenheiro Agrônomo: Um estudo de caso na Fitotecnia. 2000. 156f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2000.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA). Agricultura familiar no Brasil e o censo agropecuário 2006. Disponível em:. Acesso em: 24 mar. 2017.

OTRANTO, C. R. Do Ministério da Agricultura Indústria e Comércio ao Ministério da Educação e Cultura: a trajetória histórica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Revista Educação. v. 30, n. 02, pag. 01-14.2005.

SALLES, M. A Ciência da Terra. Revista Globo Rural. Ed. Globo, pag. 54-57. 2014.

SMITH, L. M. Frederic Skinner. Tradução Maria Leila Alves. Recife. Fundação Joaquim Nabuco Massangana, 2010.

VIEIRA FILHO, J. E. R. e SILVEIRA, J. M. F. J. Mudança tecnológica na agricultura: uma revisão crítica da literatura e o papel das economias de aprendizado. Revista de Economia e Sociologia Rural, Piracicaba, v. 50, n. 4, pag. 721-742. 2012.

SOCIEDADE NACIONAL DA AGRICULTURA (SNA). Mundo volta suas atenções para a agricultura familiar. 2014. Disponível em:. Acesso em: 24 mar. 2017.

SOUZA, P. M.; FORNAZIER, A.; PONCIANO, N. J.; NEY, M. G. Agricultura familiar versus agricultura não-familiar: uma análise das diferenças nos financiamentos concedidos no período de 1999 a 2009. Documentos Técnico-Científicos, v.42, n.1, 2011.

Capítulo 2

10.37423/260210759

LA CONCENTRACIÓN DE CADMIO EN AGUA DE RIEGO DE ARROZ EN DOS DISTRITOS DE LA REGIÓN SAN MARTÍN PERU

Augusto Rucoba Chujutalli — *Universidad Nacional de San Martin*

José Jaime Cayotopa Torres — *Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana*

Rita de Cassia Siqueira Bahia — *Instituto de Biofábrica de Bahía*

Fernando Teruhiko Hata — *Universidad Estatal de Maringa*

RESUMEN

Los altos niveles de concentración de metales pesados en agua utilizada para riego representan un problema importante para la agricultura y la salud humana, así como para la biodiversidad, y actividades recreacionales, por tal motivo se realizó el presente trabajo con relación a la calidad del agua en las provincias de Morales y Moyobamba en la Región San Martín, Perú. Se muestrearon canales de riego de las cuales se tomó respectivamente una muestra. Se analizó la presencia y cantidad de cadmio en cada muestra, determinándose mediante el método de absorción atómica en los laboratorios de la Empresa Certificaciones del Perú S.A. Se comparó la calidad del agua de las muestras tomadas con los límites permisibles que indican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para Agua. Los resultados mostraron valores bajos (<0,0002 mg/L) en la concentración de cadmio en agua para riego agrícola, uso doméstico y uso recreacional. Se concluyó que el agua procedente del riego en el cultivo de arroz, utilizada en tres provincias de la Región San Martín no representa riesgos para la actividad agrícola, mediante riego tecnificado, uso doméstico y recreacional desde el punto de vista de concentración de cadmio.

Palabras-Claves: Absorción atómica, límite permisible, metales pesados.

1 INTRODUCCIÓN

El cultivo del arroz es una de las actividades más importante del Perú, donde la producción nacional de arroz cáscara en julio de 2024 registró 301 mil 845 toneladas, volumen superior en 13,4% a lo obtenido en similar mes del año anterior, explicado por las mayores cosechas y mejores rendimientos obtenidos, favorecido por las buenas condiciones térmicas que permitieron el desarrollo de este cereal, destinado al mercado interno (MIDAGRI, 2024).

El departamento de San Martin es el líder nacional de arroz y cuenta con más de 84 mil hectáreas de cultivo siendo esa producción fundamental para la economía familiar local (INEI, 2023), siendo uno producto que se contribuyen con la seguridad alimentaria nacional y casi infaltable en la cocina peruana (VILLEGAS-FERNANDEZ y JARA-DIAZ, 2024), porque es una fuente primaria de carbohidratos, proporcionando energía esencial para las funciones corporales y las actividades diarias (SILVA y WANDER, 2025).

Por lo tanto, para este cultivo se emplea durante su periodo vegetativo diversidad de productos químicos entre pesticidas y fertilizantes, ocasionando contaminación al suelo, agua y aire. Algunos productos químicos, como el Paraquat, el Glifosato; contienen metales pesados que son almacenados en el suelo y transportados a través del agua de riego por diversas zonas, que muchas veces la población rural hace uso doméstico, debido a la carencia de agua potable; la ingesta de metales pesados es responsables de desencadenar una serie de enfermedades en el organismo (BAYONA-PENAGOS, 2021).

En el cultivo de arroz se emplea altas concentraciones de fertilizantes y pesticidas en promedio 600 kilogramos y 8 litros por hectárea respectivamente, lo cual es claramente conocido y sabido, estos ocasionan contaminación al suelo, agua y aire. Numerosas familias viven en zonas arroceras de las localidades de San Martin, Bellavista y Moyobamba, las cuales carecen de servicios básicos, principalmente de agua potable; bajo este contexto no tienen otra alternativa que abastecerse de este elemento a través del agua de riego de arroz, para diversas actividades domésticas, sin considerar que podría representar un grave riesgo en la salud humana.

Diversos autores en varios países, han mostrado el riesgo de contaminación por metales pesados en el agua en diferentes cultivos (AGUILAR, 2018; SALINAS-GARCÍA et al., 2023; LOZANO-TORRES y ARANGO-CORDERO, 2024; GAVILÁNEZ-LUNA et al., 2024; RIOFRÍO-GUEVARA et al., 2025).

Los metales pesados se bioacumulan en los organismos y se desplazan a través de las cadenas alimentarias hasta llegar a las personas, causando graves problemas de salud. El arsénico y el cadmio pueden afectar la fertilidad del suelo, reducir la actividad microbiana, la biodiversidad y el rendimiento de los cultivos. Los principales efectos en las plantas son cambios en la morfología y la fisiología, ya que el arsénico y el cadmio están vinculados al estrés oxidativo celular, que daña la pared celular mediante la peroxidación lipídica (DOLEŽALOVÁ et al., 2019).

Esos materiales se encuentran generalmente como componentes naturales de la corteza terrestre, en forma de minerales, sales u otros compuestos, pueden ser absorbidos por las plantas y así incorporarse a las cadenas tróficas (PÉREZ-SIRVENT et al., 2017), pasar a la atmósfera por volatilización y movilizarse hacia el agua superficial o subterránea. No son degradados fácilmente de forma natural o biológica ya que no tienen funciones metabólicas específicas para los seres vivos (BARRAZA et al., 2018).

En ese sentido, el objetivo de la investigación es determinar la concentración de cadmio en el agua de riego del cultivo de arroz en tres distritos del departamento de San Martin.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ámbito de estudio

Las localidades seleccionadas para el presente estudio corresponden a las provincias de San Martín, Bellavista y Moyobamba, en la región San Martín. Estas zonas fueron elegidas debido a que, desde hace más de 50 años, se encuentran dedicadas de manera intensiva al cultivo de arroz, constituyendo áreas representativas de producción arrocera en la región (Figura 1).

Figura 1. Mapa de ubicación de las áreas de estudio



Fuente: Gobierno Regional San Martín, 2021

2.2 Población y muestra

La población del presente estudio estuvo conformada por tres canales principales y 298 canales laterales de riego utilizados en el cultivo de arroz en las provincias de San Martín, Bellavista y Moyobamba, en la región San Martín. La muestra estuvo constituida por los tres canales principales y cinco canales laterales seleccionados en dichas provincias, considerando como criterio principal la mayor afluencia y uso doméstico por parte de la población local.

Asimismo, se entrevistó a 24 agricultores de las zonas de estudio con la finalidad de caracterizar los principales usos del agua de riego. Los aspectos evaluados incluyeron actividades domésticas como el lavado de utensilios y ropa, consumo directo, baño personal, así como la adopción de medidas de seguridad, particularmente el uso de Equipo de Protección Personal (EPP) durante las labores agrícolas.

2.3 Puntos de muestreo

Para el establecimiento de los puntos de muestreo, se contó con el croquis de distribución del sistema de riego en las localidades de Morales, Bellavista y Moyobamba, lo cual facilitó la identificación de los canales principales utilizados para el cultivo de arroz. En cada localidad se seleccionaron cuatro puntos de muestreo a lo largo del canal principal de riego (Figura 2A y 2B; Tabla 1).

Las muestras de agua fueron recolectadas en canales principales, canales laterales y parcelas cultivadas con arroz dentro de las provincias evaluadas. La selección de los puntos de muestreo consideró, además, la demanda de uso doméstico que los habitantes de las zonas arroceras realizan de estas fuentes hídricas, debido a su importancia en la vida cotidiana de las comunidades locales

Figura 2. Fijación de puntos de muestreo de agua de riego del cultivo de arroz. A). Georreferenciación de puntos de muestreo B). Uso doméstico del agua de riego.



Fuente: Elaboración por el autor, 2025.

Tabla 1. Puntos georreferenciados de la zona de muestreo

	Puntos Georreferenciados		
Código de Zona de muestreo	X	Y	**Altitud msnm**
1 (Morales)	346976	-9286140	308
2 (Morales)	345082	-9279466	264
3 (Morales)	347533	-9278750	232
4 (Morales)	350877	-9271899	244
5 (Bellavista)	330975	921990	231
6 (Bellavista)	320870	921889	230
7 (Moyobamba)	283127	9331700	824
8 (Moyobamba)	303228	9232710	820

Fuente: Elaboración por el autor, 2025

2.4 Procedimiento de muestreo de agua de riego

Para definir el momento del muestreo se consideró la época seca (julio, agosto y septiembre), con la finalidad de evitar el arrastre de partículas de suelo provenientes de zonas ajenas al área de estudio, lo cual podría alterar la representatividad de las muestras.

La recolección del agua de riego se realizó utilizando recipientes de vidrio de boca ancha, debidamente esterilizados y enjuagados tres veces con el agua del mismo punto de muestreo. Posteriormente, el frasco fue introducido en el canal de riego con la boca cubierta con papel aluminio, y se destapó dentro de la fuente de agua en el momento de la toma, cerrándose nuevamente antes de ser extraído y depositado en un balde limpio.

La obtención de submuestras se efectuó en función de la profundidad del canal, recolectándose un total de nueve submuestras distribuidas en tres niveles (superficial, medio e inferior). Estas fueron posteriormente homogenizadas para conformar una muestra compuesta representativa por cada punto de muestreo. Una vez recolectadas, las muestras fueron debidamente etiquetadas y conservadas en refrigeración, siendo transportadas al laboratorio bajo condiciones de cadena de frío, con el objetivo de preservar su integridad hasta el análisis correspondiente (Figura 3).

Figura 3. Muestreo de agua de riego del cultivo de arroz. A). Introducción del frasco en el canal de riego B). Sub muestra colectada. C). Sub-muestra depositada en un balde y D). Muestra compuesta con codificación.



Fuente: Elaboración por el autor, 2025

2.5 Análisis de metales pesados

Las muestras de agua recolectadas fueron enviadas al laboratorio de ensayos acreditado Certificaciones del Perú S.A. (CERPER) para la determinación de la presencia y concentración de cadmio (Cd). El análisis se realizó mediante espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS), siguiendo el método ISO 17294-2:2003, Water quality – Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) – Part 2: Determination of 62 elements.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

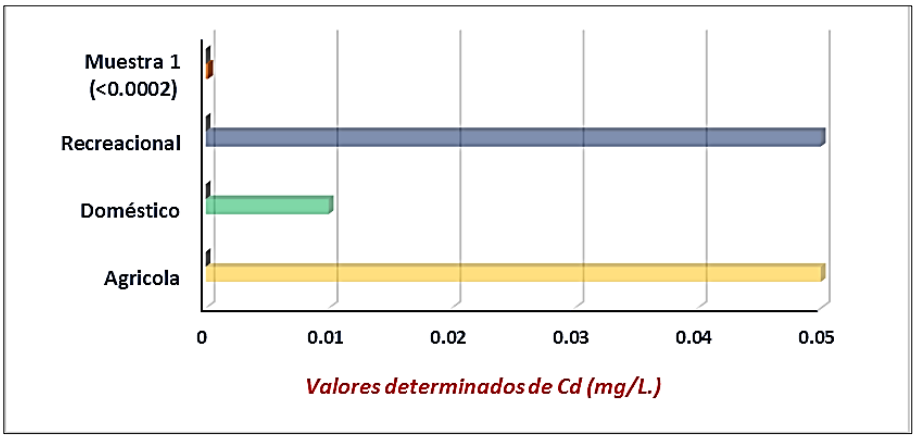
En la presente investigación, las figuras correspondientes a las provincias de San Martín, Bellavista y Morales presentan la concentración de cadmio (mg/L) determinada en las muestras de agua analizadas, registrándose en todos los casos un valor de 0,0002 mg/L.

Estos resultados fueron comparados con los valores máximos permisibles establecidos para los usos agrícola, doméstico y recreacional, de acuerdo con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental

para Agua (D.S. N.° 002-2008-MINAM). Las concentraciones obtenidas se encuentran dentro de los límites permitidos para dichas categorías, lo que indica que no existe un riesgo significativo asociado a la presencia de cadmio en las aguas evaluadas.

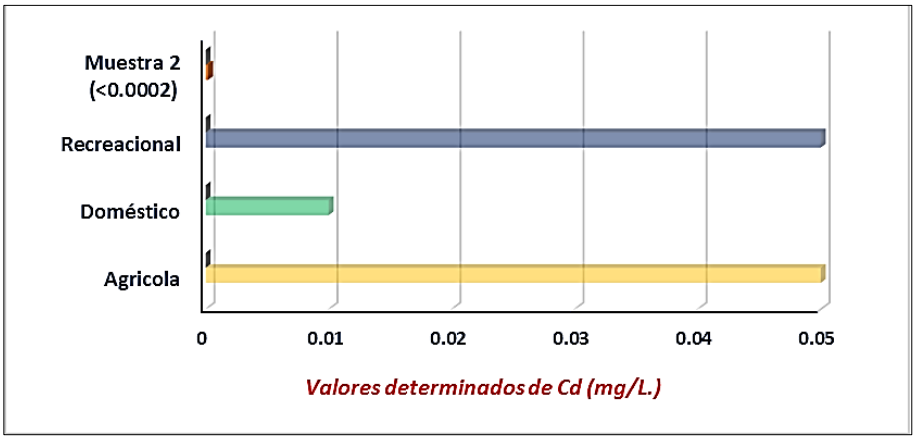
La concentración de cadmio registrada en la muestra 01, 02, 03 y 04 correspondiente a la provincia de San Martín, fue comparada con el valor máximo permisible establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aplicables a usos agrícolas, domésticos y recreacionales. Esta comparación permitió determinar que los niveles detectados se encuentran dentro de los límites normativos vigentes, lo cual indica que el recurso hídrico evaluado presenta condiciones adecuadas desde el punto de vista ambiental y sanitario para los usos mencionados.

Figura 4. Nivel de cadmio en el agua de riego del cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en la provincia de San Martín – Muestra 01



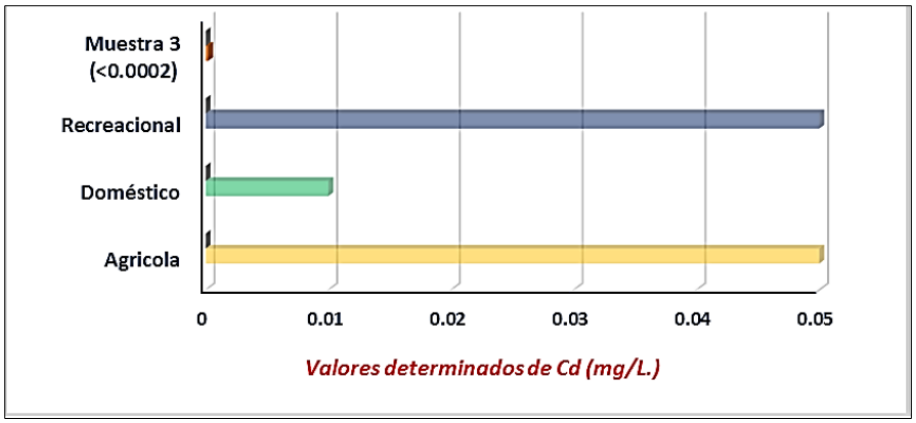
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 5. Nivel de cadmio en el agua de riego del cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en la provincia de San Martín – Muestra 02



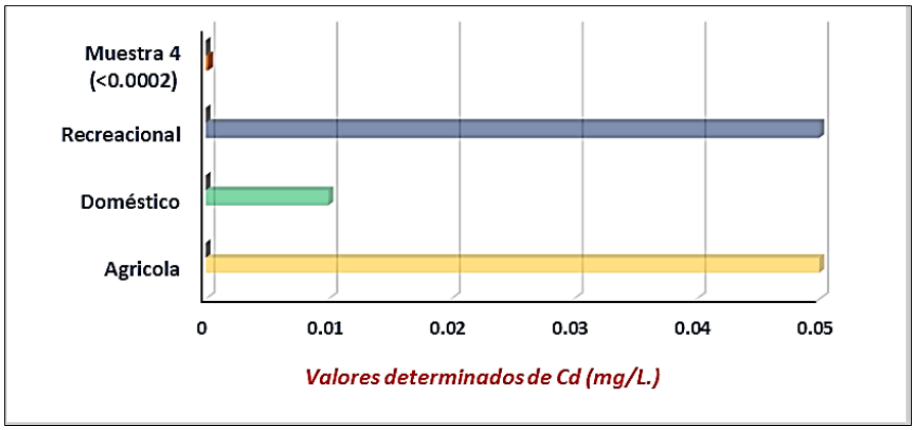
Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 6. Nivel de cadmio en el agua de riego del cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en la provincia de San Martín – Muestra 03



Fuente: Elaboración propia, 2025.

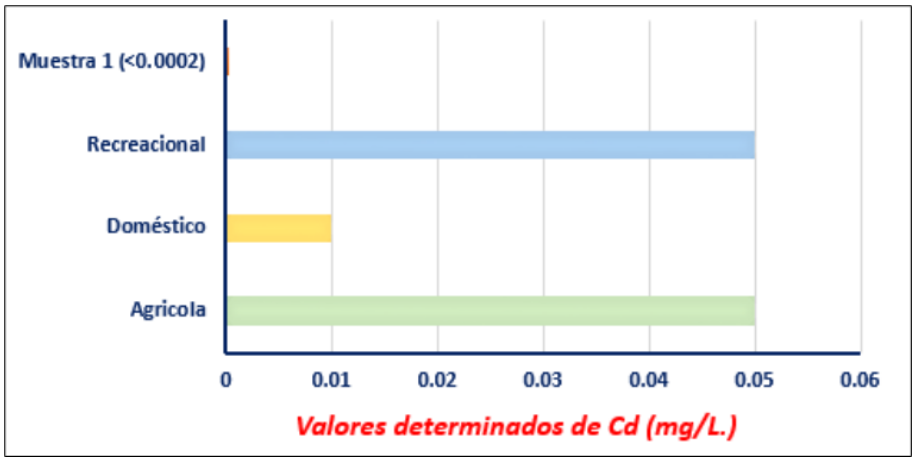
Figura 7. Nivel de cadmio en el agua de riego del cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en la provincia de San Martín – Muestra 04



Fuente: Elaboración propia, 2025.

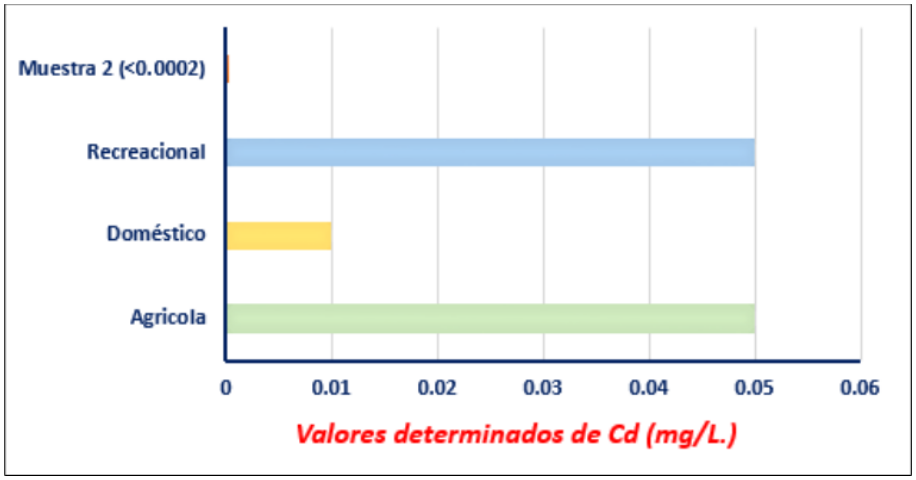
De manera consistente con las muestras evaluadas previamente, las concentraciones de cadmio registradas en la provincia de Bellavista (Figura 8, muestra 1; Figura 9, muestra 2) se mantienen dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la normativa nacional. Estos resultados confirman la conformidad del recurso hídrico para su utilización en actividades agrícolas, así como para usos domésticos y recreacionales.

Figura 8. Nivel de cadmio en el agua de riego del cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en la provincia de Bellavista – Muestra 01



Fuente: Elaboración propia, 2025.

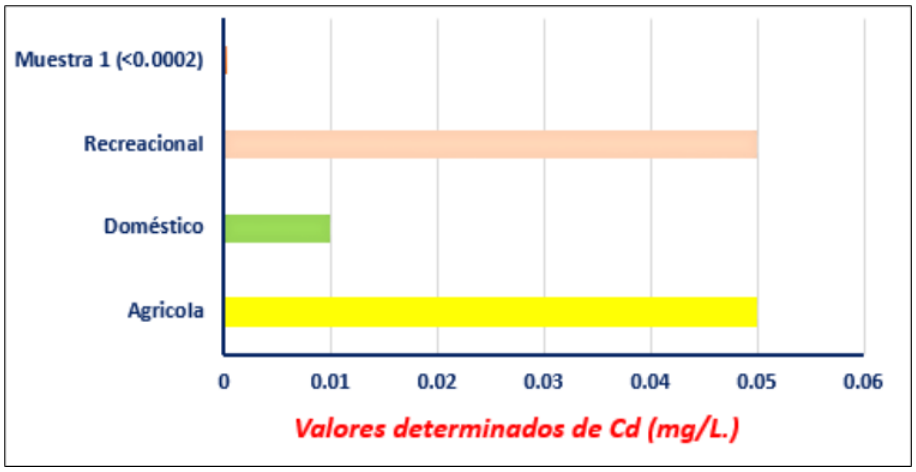
Figura 9. Nivel de cadmio en el agua de riego del cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en la provincia de Bellavista – Muestra 02



Fuente: Elaboración propia, 2025.

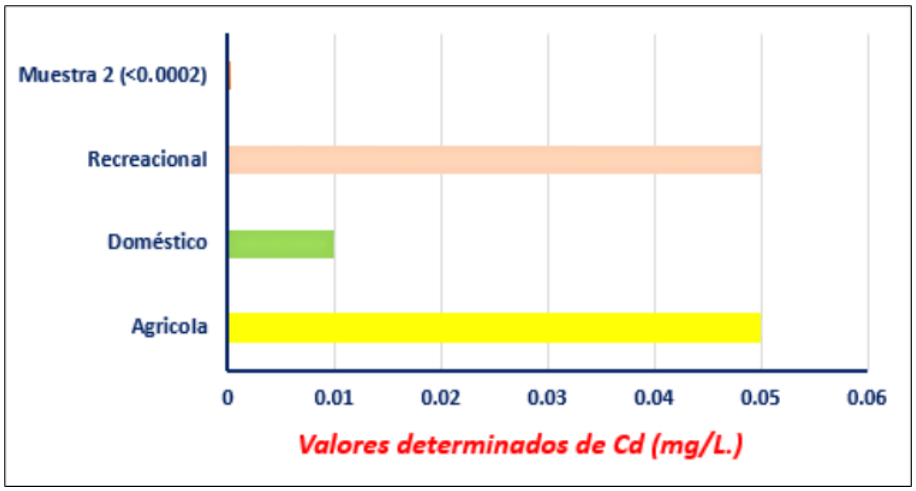
En concordancia con los resultados obtenidos en las muestras previamente analizadas, las concentraciones de cadmio determinadas en la provincia de Moyobamba (Figura 10, muestra 1; Figura 11, muestra 2) se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normativa nacional vigente. Este hallazgo evidencia que el recurso hídrico evaluado cumple con los estándares de calidad ambiental requeridos, garantizando su aptitud para el uso agrícola, así como para fines domésticos y recreacionales.

Figura 10. Nivel de cadmio en el agua de riego del cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en la provincia de Moyobamba – Muestra 01



Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 11. Nivel de cadmio en el agua de riego del cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en la provincia de Moyobamba – Muestra 02



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los estudios sobre contaminación ambiental por metales pesados han adquirido gran relevancia debido a la toxicidad y al riesgo que estos elementos representan para la salud humana y el equilibrio de los ecosistemas. Entre ellos, el cadmio (Cd) es considerado uno de los contaminantes más peligrosos, ya que puede incorporarse al ambiente a través del suelo como resultado de actividades antrópicas, tales como el uso intensivo de fertilizantes, o bien por procesos naturales de formación de suelos sobre materiales geológicos que contienen este metal (VERGARA et al., 2025).

En las últimas décadas, la presencia de Cd en suelos agrícolas y su potencial ingreso a la cadena alimentaria han generado una preocupación creciente a nivel mundial, debido a su carácter bioacumulativo y altamente tóxico para humanos y animales (WEIWEI XIA et al., 2024; TRUJILLO;

MANCHOLA; SANTOFIMIO, 2020). Una vez ingerido, el Cd tiende a acumularse principalmente en órganos como el hígado y los riñones, pudiendo ocasionar alteraciones óseas severas. Un caso emblemático es la enfermedad conocida como Itai-Itai, detectada inicialmente en Japón, asociada al consumo prolongado de alimentos contaminados con este metal (GUPTA y GUPTA, 1998; NORDBERG et al., 2015; WESSELINGA Y WEISSB, 2017).

En la región de San Martín, la agricultura constituye el sustento económico de numerosas familias, siendo el cultivo de arroz una de las principales actividades productivas. Sin embargo, el uso continuo de insumos químicos, especialmente fertilizantes fosfatados, representa una de las principales fuentes antropogénicas de cadmio en los suelos agrícolas, particularmente cuando estos productos contienen impurezas metálicas o provienen de residuos industriales (DRASAN, 2016; ALLOWAY, 2013; MCLAUGHLIN et al., 2011).

Asimismo, las propiedades físico-químicas del suelo desempeñan un papel determinante en la dinámica y movilidad de los metales pesados. Factores como el contenido de arcillas coloidales, la materia orgánica y la capacidad de intercambio catiónico influyen directamente en la retención o biodisponibilidad del Cd en los agroecosistemas (REDDY y PERKINS, 1974; KABATA-PENDIAS, 2011).

En el presente estudio, las muestras de agua recolectadas en canales de irrigación de la provincia de San Martín evidenciaron niveles relativamente bajos de cadmio. La concentración registrada fue de 0,0002 mg/L, valor que se encuentra dentro de los límites permisibles establecidos para usos agrícolas, domésticos y recreacionales, indicando que el recurso hídrico evaluado presenta condiciones favorables desde el punto de vista de contaminación por Cd (WHO, 2017).

No obstante, es importante considerar que otros metales pesados presentes en sistemas de riego, especialmente en cultivos como el arroz, pueden movilizarse hacia aguas superficiales o subterráneas, e incluso pasar a la atmósfera mediante procesos de volatilización (ROONEY et al., 2006; ZHAO et al., 2006). Este tipo de contaminación constituye un problema ambiental prioritario, ya que los metales pesados no son fácilmente degradables de forma natural o biológica, debido a que no cumplen funciones metabólicas específicas en los seres vivos (ABOLLINO et al., 2002).

Por lo tanto, existe un riesgo potencial para la salud pública asociado a la acumulación progresiva de metales pesados en el agua y en los suelos agrícolas, especialmente cuando se utilizan aguas residuales para riego (PRIETO et al., 2007; TÓTH et al., 2016).

En conclusión, los resultados obtenidos indican que actualmente el cadmio no representa un problema crítico en los canales de riego de las localidades evaluadas (San Martín, Bellavista y Moyobamba). Sin embargo, la presencia de otros metales como plomo (Pb), níquel (Ni), manganeso (Mn), arsénico (As) y mercurio (Hg) continúa siendo una amenaza debido a su acumulación en suelos agrícolas, su toxicidad y su biodisponibilidad para los cultivos (MAHLER, 2003; GARCÍA Y DORRONSORO, 2005; KABATA-PENDIAS, 2011).

Diversos estudios han reportado la presencia simultánea de Cd, Ni y Pb en agua, suelo y tejidos vegetales, lo cual evidencia la necesidad de implementar programas permanentes de monitoreo ambiental en sistemas agrícolas intensivos (PRIETO-MÉNDEZ et al., 2009; MANCILLA et al., 2011)

4 CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio indican que la concentración de cadmio en las muestras de agua de riego recolectadas en las provincias de San Martín, Bellavista y Moyobamba registró valores bajos (< 0,0002 mg/L), los cuales se encuentran dentro de los límites máximos permisibles establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N.° 002-2008-MINAM) para usos agrícola, doméstico y recreacional.

En consecuencia, se concluye que el agua utilizada en los sistemas de riego del cultivo de arroz en las zonas evaluadas no representa un riesgo significativo de contaminación por cadmio, siendo apta para su utilización bajo las condiciones actuales, tanto en actividades agrícolas como en usos domésticos y recreativos asociados.

El presente estudio permitió evaluar la concentración de cadmio (Cd) en el agua de riego utilizada en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en la provincia de San Martín, Perú, evidenciando niveles relativamente bajos de este metal pesado en los canales de irrigación analizados. La concentración registrada (0,0002 mg/L) se encuentra dentro de los límites permisibles establecidos para usos agrícola, doméstico y recreacional, lo que indica que, actualmente, el cadmio no representa un riesgo significativo para la calidad del recurso hídrico en las localidades evaluadas.

Sin embargo, pese a estos resultados favorables, es importante considerar que los sistemas agrícolas intensivos, particularmente aquellos que dependen del uso continuo de fertilizantes fosfatados y otros insumos químicos, pueden contribuir progresivamente a la acumulación de metales pesados en los

suelos y cuerpos de agua. Asimismo, la presencia potencial de otros elementos tóxicos como plomo, níquel, manganeso, arsénico y mercurio constituye una amenaza ambiental y sanitaria debido a su carácter no biodegradable, su persistencia y su capacidad de incorporarse a la cadena alimentaria.

Por lo tanto, se recomienda implementar programas permanentes de monitoreo y control de metales pesados en fuentes hídricas destinadas al riego agrícola, especialmente en cultivos como el arroz, que presentan alta capacidad de acumulación. Estas acciones permitirán prevenir riesgos futuros, garantizar la sostenibilidad de la producción agrícola y proteger la salud de las poblaciones que dependen de estos recursos.

5 RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación, en los cuales se evidencian concentraciones bajas de cadmio en el agua de riego utilizada en las provincias de San Martín, Bellavista y Moyobamba, constituyen un aporte relevante para la comprensión de la calidad ambiental de los recursos hídricos en sistemas agrícolas amazónicos. Desde una perspectiva agroecológica, estos hallazgos permiten reflexionar sobre la importancia de mantener condiciones adecuadas de sostenibilidad y prevención en los agroecosistemas arroceros de la región.

La agroecología, como enfoque científico y práctico orientado al manejo integral de los sistemas productivos, enfatiza la necesidad de conservar los recursos naturales, reducir la contaminación y fortalecer la resiliencia ecológica de los territorios rurales. En este sentido, la disponibilidad de agua de riego con niveles de cadmio dentro de los límites permisibles representa una condición favorable tanto para la producción agrícola como para la salud de las comunidades que dependen de este recurso no solo con fines agrícolas, sino también domésticos y recreacionales.

No obstante, en el contexto amazónico, caracterizado por una alta biodiversidad, fragilidad ecológica y crecientes presiones antrópicas asociadas a la expansión agrícola, resulta fundamental adoptar estrategias preventivas que eviten la acumulación progresiva de contaminantes en suelos y cuerpos de agua. La intensificación del uso de fertilizantes industriales, agroquímicos y prácticas no sostenibles podría, en el largo plazo, alterar la calidad del recurso hídrico y comprometer la inocuidad de los alimentos producidos.

En consecuencia, este estudio resalta la necesidad de promover prácticas agroecológicas adaptadas a la Amazonía peruana, tales como la diversificación productiva, el manejo ecológico del suelo, la conservación de franjas ribereñas y el monitoreo ambiental participativo. Estas acciones contribuyen a fortalecer la sustentabilidad de los sistemas arroceros y a garantizar la protección de los recursos hídricos como un componente central del bienestar socioambiental regional.

En conclusión, la evaluación de metales pesados como el cadmio en el agua de riego no solo constituye un indicador de calidad ambiental, sino también una herramienta estratégica para orientar políticas y prácticas agroecológicas que aseguren un desarrollo agrícola sostenible en la Amazonía, en armonía con la conservación de los ecosistemas y la salud de las poblaciones locales. En función de los resultados obtenidos y considerando los principios de sostenibilidad y manejo integral promovidos por la agroecología, se proponen las siguientes recomendaciones:

Establecer programas de monitoreo continuo de la calidad del agua de riego, especialmente en zonas arroceras de la región San Martín, con el propósito de detectar oportunamente variaciones en la concentración de metales pesados como el cadmio y asegurar la protección del recurso hídrico a largo plazo.

Promover la adopción de prácticas agroecológicas orientadas a la conservación del suelo y del agua, tales como el uso de enmiendas orgánicas, rotación de cultivos, incorporación de cobertura vegetal y manejo adecuado de residuos agrícolas, con el fin de reducir la movilidad y acumulación potencial de contaminantes en los agroecosistemas.

Fortalecer la capacitación y sensibilización ambiental de agricultores y comunidades locales, considerando que el agua de riego en las zonas evaluadas también es utilizada para actividades domésticas y recreacionales, lo cual requiere una gestión responsable y medidas preventivas de salud pública.

Reducir progresivamente el uso de insumos agrícolas de origen industrial, en particular fertilizantes fosfatados, debido a que estos pueden constituir una fuente indirecta de cadmio en los suelos agrícolas, incrementando el riesgo de acumulación a largo plazo.

Fomentar sistemas productivos diversificados y resilientes, mediante estrategias de manejo ecológico del paisaje, como franjas de vegetación ribereña, barreras vivas y conservación de la biodiversidad, que contribuyan a la regulación natural del agroecosistema y a la reducción de impactos ambientales.

Impulsar una gestión integrada y participativa de los recursos hídricos, articulando esfuerzos entre productores, autoridades locales y organismos ambientales competentes, con el objetivo de garantizar el uso sostenible de los canales de riego y la protección de las fuentes de agua.

Desarrollar investigaciones complementarias que incluyan la evaluación de cadmio en suelos agrícolas y en tejidos del cultivo de arroz (grano y planta), a fin de determinar posibles procesos de bioacumulación y asegurar la inocuidad alimentaria y la salud de la población consumidora.

REFERENCIAS

AGUILAR, M. Heavy metals contamination in irrigation water and its effects on agriculture. Environmental Monitoring and Assessment, v. 190, n. 5, p. 1–12, 2018.

ALLOWAY, B. J. Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability. 3. ed. Dordrecht: Springer, 2013.

ABOLLINO, O.; ACETO, M.; MALANDRINO, M.; MENTASTI, E.; SARZANINI, C.; PETRELLA, F. Heavy metals in agricultural soils from Piedmont, Italy: distribution, speciation and chemometric data treatment. Chemosphere, v. 49, n. 6, p. 545–557, 2002.

BARRAZA, F.; SCHRECK, E.; LEVÊQUE, T. Persistence and mobility of heavy metals in soil–water systems. Environmental Pollution, v. 243, p. 1684–1695, 2018.

BAYONA-PENAGOS, L. Contaminación por metales pesados asociada al uso de agroquímicos en sistemas agrícolas. Revista Ambiental y Salud, v. 6, n. 3, p. 77–89, 2021.

DRASAN, J. Anthropogenic sources of cadmium in agricultural soils: implications for food safety. Journal of Soil Science and Environmental Management, v. 7, n. 4, p. 45–55, 2016.

DOLEŽALOVÁ, E.; KRÁLOVÁ, M.; MASAROVIČOVÁ, E. Effects of cadmium and arsenic on plant growth and oxidative stress. Plant Physiology Reports, v. 24, n. 3, p. 321–334, 2019.

GARCÍA, A.; DORRONSORO, C. Metales pesados en sistemas agrícolas intensivos: impacto y mitigación. Revista de Ciencias Agroambientales, v. 18, n. 2, p. 221–235, 2005.

GAVILÁNEZ-LUNA, P.; RAMÍREZ-CARRIÓN, S.; VERA-MORA, J. Heavy metals in irrigation water: implications for food safety. Environmental Research, v. 245, p. 117–129, 2024.

GUPTA, U. C.; GUPTA, S. C. Trace element toxicity relationships to crop production and livestock and human health: implications for management. Communications in Soil Science and Plant Analysis, v. 29, n. 11–14, p. 1491–1522, 1998.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA – INEI. Compendio estadístico departamental: San Martín 2023. Lima: INEI, 2023.

KABATA-PENDIAS, A. Trace Elements in Soils and Plants. 5. ed. Boca Raton: CRC Press, 2011.

LOZANO-TORRES, J.; ARANGO-CORDERO, M. Contaminación por metales pesados en aguas agrícolas y riesgos en salud humana. Revista Colombiana de Ciencias Ambientales, v. 15, n. 1, p. 33–48, 2024.

MANCILLA, C.; SOTO, L.; RAMÍREZ, P. Distribution of heavy metals in soil, water and crops. Journal of Environmental Science and Health, v. 46, n. 9, p. 999–1010, 2011.

MAHLER, R. Heavy metal dynamics in rice production environments. Journal of Agricultural Science, v. 55, n. 3, p. 310–324, 2003.

MIDAGRI. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Producción nacional de arroz cáscara en julio de 2024: reporte estadístico. Lima: MIDAGRI, 2024.

MCLAUGHLIN, M.; KIRK, G.; SMITH, K. Cadmium in agricultural soils: sources, behavior and risk. Soil Research Journal, v. 49, n. 2, p. 95–107, 2011.

PÉREZ-SIRVENT, C.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, M. J.; GARCÍA-LORENZO, M. L.; BECH, J.Heavy metals in soils and plants: bioaccumulation and risk assessment. Environmental Research, v. 152, p. 497–506, 2017.

PRIETO, M.; RUIZ, A.; GARCÍA, M.Heavy metal accumulation in agricultural soils irrigated with wastewater: risk assessment. Agricultural Water Management, v. 90, n. 1–2, p. 103–110, 2007.

PRIETO-MÉNDEZ, R.; LÓPEZ, H.; MARTÍNEZ, F. Multi-metal contamination in agricultural ecosystems: implications for health and policy. Environmental Toxicology and Chemistry, v. 28, n. 10, p. 2005–2013, 2009.

RIOFRÍO-GUEVARA, D.; PAREDES-SÁNCHEZ, J.; CASTILLO-MENA, L. Bioaccumulation of cadmium in rice cropping systems in Latin America. Chemosphere, v. 355, p. 141–152, 2025.

ROONEY, C. P.; MCLAUGHLIN, M. J.; LOMBERT, J. R. Mobility and bioavailability of heavy metals in agricultural soils: implications for food safety. Environmental Pollution, v. 144, n. 1, p. 1–13, 2006.

SALINAS-GARCÍA, J.; PÉREZ-RODRÍGUEZ, L.; MARTÍNEZ-LÓPEZ, A. Risk assessment of heavy metals in agricultural irrigation systems. Science of the Total Environment, v. 858, p. 159–170, 2023.

SILVA, J.; WANDER, A. Rice as a primary carbohydrate source and its nutritional contribution. Journal of Food and Nutrition Research, v. 13, n. 1, p. 22–34, 2025.

TÓTH, G.; HERMANN, T.; DA SILVA, M. R.; MONTANARELLA, L. Heavy metals in agricultural soils of the European Union with implications for food safety. Environment International, v. 88, p. 299–309, 2016.

VERGARA, L.; GUTIÉRREZ, P.; LOPEZ, M. Cadmium sources in soils: anthropogenic and natural contributions. Environmental Geochemistry, v. 12, n. 2, p. 45–58, 2025.

WEIWEI XIA, L.; ZHANG, Y.; HUANG, T. Cadmium behavior in soils and plant systems: a global review. Journal of Soil and Plant Nutrition, v. 14, n. 6, p. 801–823, 2024.

WESSELINGA, S.; WEISSB, K. Itai-Itai disease revisited: cadmium toxicity and public health. Journal of Toxicology and Environmental Health, v. 20, n. 4, p. 345–358, 2017.

VILLEGAS-FERNÁNDEZ, J.; JARA-DÍAZ, R. El arroz y su contribución a la seguridad alimentaria en Perú. Revista Peruana de Agronomía, v. 8, n. 2, p. 45–56, 2024.

Capítulo 3

10.37423/260210778

SABERES QUE CURAM E ALIMENTAM: OS MÚLTIPLOS TERRITÓRIOS DE BIDENS PILOSA L. (PICÃO-PRETO)

Jadna Silveira Rosso Coral — *Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC*

Caroline Vieira Búrigo — *Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC*

Beatriz Anselmo — *Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC*

Marília Schutz Borges — *Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC*

Sílvia Dal Bó — *Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC*

Vanilde Citadini-Zanette — *Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC*

Angela Erna Rossato — *Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC*

RESUMO

Bidens pilosa L. (picão-preto), considerada uma planta invasora em lavouras agrícolas no Brasil, têm ocorrência confirmada em diversos países. Tradicionalmente empregada para diversos usos etnomédicos e alimentares, deixa de ser vista como planta indesejada tornando- se elemento central na medicina popular e culinária de diversos povos ao redor do mundo. Pela importância etnobotânica/etnofarmacológica e do uso da espécie no sul do Estado de Santa Catarina, a espécie foi estudada por meio da técnica de grupo focal, o que estimulou a troca de saberes sobre o picão-preto entre os participantes. Foi realizada revisão bibliográfica/sistematização de dados sobre B. pilosa e após apresentados os relatos/vivências das Agentes da Pastoral da Saúde da Diocese de Criciúma (SC), participantes do grupo. Classificada como Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) no Brasil, suas folhas e ramos jovens são consumidos crus ou cozidos, como saladas, farofas, sopas, bebidas como chás e refrigerantes fermentados, entre outros usos. É validada pelo uso tradicional como fitoterápico, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), para tratamento sintomático da icterícia, apresentando aproximadamente 301 compostos químicos incluindo óleos essenciais, considerados os principais constituintes ativos responsáveis pelas diversas ações farmacológicas. O grupo participante relata que, no sul de Santa Catarina, a espécie é utilizada para hepatite, resfriados, dores de garganta, infecção urinária, candidíase, problemas do útero e para lavar feridas. Nesta atividade, B. pilosa destacou seu potencial etnobotânico e etnofarmacológico através de pesquisa bibliográfica e troca de saberes entre a UNESC e a Pastoral da Saúde. O resultado não apenas confirmou o uso tradicional da espécie, mas também ressaltou e revelou aos participantes, seu valor nutricional como PANC. A integração do conhecimento científico com saberes populares, reforça a importância da etnobotânica na conservação de espécies de plantas pouco valorizadas e sua contribuição para validação de plantas medicinais pelo modelo tradicional preconizado pela ANVISA.

Palavras-chave: Fitoterapia, Etnofarmacologia, Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC), Agroecologia.

1 INTRODUÇÃO

Picão-preto, amor-seco, carrapicho-de-agulha, coambi, erva-picão, piolho-de- padre, estes e tantos outros são nomes que identificam popularmente Bidens pilosa L., espécie vegetal pertence à família Asteraceae, em diferentes regiões do Brasil (Flora e Funga do Brasil, 2025). Considerada uma "erva-daninha" com crescimento espontâneo em lavouras de todo o Brasil (Lorenzi; Abreu-Matos, 2021) é tradicionalmente utilizada em países da América do Sul, Ásia e África por suas propriedades terapêuticas. A planta é conhecida por suas atividades farmacológicas, incluindo propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, antitumorais, antivirais e hepatoprotetoras (Borges et al., 2013). Os poliacetilenos, flavonóides e triterpenos, além de alguns óleos essenciais são considerados os principais constituintes ativos responsáveis pelas diversas ações farmacológicas da espécie (Gilbert; Alves; Favoreto, 2022; Xuan; Khanh, 2016).

No sul do Brasil, o uso tradicional de B. pilosa destaca sua ação anti- inflamatória como principal indicação terapêutica (Borges et al., 2013). Possui uma longa história de uso na medicina caseira entre os povos indígenas e amazônicos, onde todas as partes da planta são utilizadas como medicinais (Lorenzi; Matos, 2021).

Neste artigo, serão apresentados os aspectos botânicos, agroecológicos, etnobotânicos, terapêuticos e alimentares de B. pilosa, com vistas à prática de autocuidado em saúde, prática clínica, implantação da espécie em Quintais Domésticos, Hortas Comunitárias e vinculadas ao Sistema Único de Saúde (SUS).

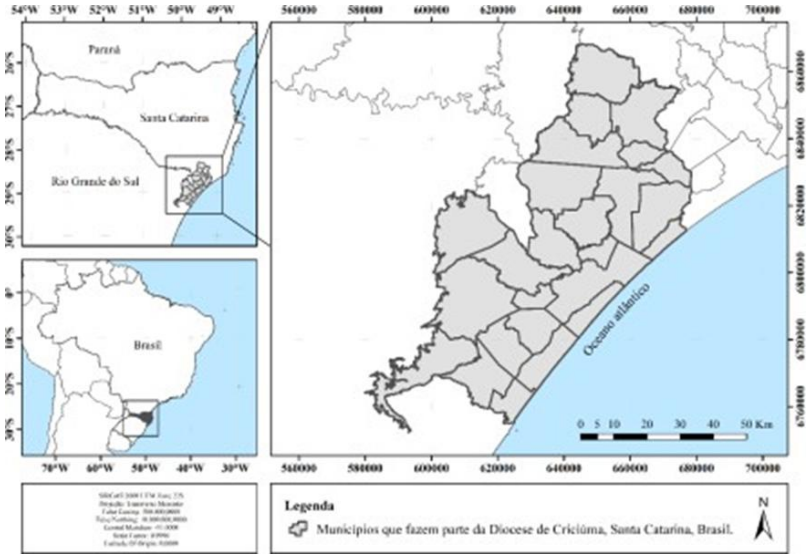
2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa e sistematização dos dados de B. pilosa (picão-preto) foi desenvolvida como parte das atividades do Grupo de Extensão e Pesquisa em Assistência Farmacêutica (GEPAF) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) junto ao projeto Fitoterapia Racional realizado em parceria com a Pastoral da Saúde, Regional Sul 4 da Diocese de Criciúma, Santa Catarina (Rossato et al., 2012, 2024).

A Pastoral da Saúde, composta majoritariamente por mulheres, é parte integrante da Diocese de Criciúma, desenvolve um papel essencial na promoção da saúde física e espiritual dentro das comunidades da região sul de Santa Catarina. A Diocese abrange 26 municípios (figura 1) e está organizada em oito comarcas pastorais, congregando mais de 540 comunidades. A Pastoral da Saúde

se destaca ao oferecer apoio direto aos enfermos e realizar atividades preventivas de saúde, muitas vezes utilizando práticas integrativas como a fitoterapia, promovendo a conscientização sobre o uso de plantas medicinais e contribuindo para a saúde e o bem-estar da população (Diocese de Criciúma, 2024; Rossato, 2018).

FIGURA 1: Localização dos 26 municípios que fazem parte da Diocese de Criciúma: Urussanga, Lauro Muller, Cocal do Sul, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Siderópolis, Forquilhinha, Treviso, Criciúma, Içara, Balneário Rincão, Araranguá, Maracajá, Balneário Arroio do Silva, Sombrio, Praia Grande, São João do Sul, Santa Rosa do Sul, Sombrio, Balneário Gaivota, Passo de Torres, Turvo, Meleiro, Jacinto Machado, Timbé do Sul e Ermo, Santa Catarina, Brasil.



Fonte: Dos autores (2025)

O projeto Fitoterapia Racional é uma atividade institucionalizada na UNESC, com mais de 20 anos de existência. Ocorre sempre uma vez por mês nas dependências da UNESC, localizada no sul do Estado de Santa Catarina. As Agentes da Pastoral da Saúde, no mês anterior ao encontro, indicam uma espécie de planta, preferencialmente utilizada como medicinal na região, sobre a qual desejam aprofundar seus conhecimentos. Elas são responsáveis por levar a planta ao Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz da UNESC (CRI- UNESC) para realizar a correta identificação botânica.

Após a identificação botânica da espécie, inicia o processo de pesquisa e sistematização bibliográfica, culminando na apresentação dos resultados durante os encontros mensais. Os aspectos botânicos abordados incluem nome científico completo da espécie, sinonímias, nomes populares, descrição botânica, origem da planta e locais de ocorrência. O cultivo da espécie segue as Boas Práticas Agrícolas para Plantas Medicinais, conforme orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2003) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Corrêa; Scheffer, 2013), onde são abordados clima, métodos de propagação, época de plantio, espaçamento, florescimento e colheita.

A pesquisa dos aspectos fitoterápicos é sistematizada com base no modelo proposto por Rossato (2024), com adaptações. Também são discutidos os aspectos de segurança de acordo com Rossato (2024) e os usos alimentares da planta. A investigação das evidências científicas concentra-se em estudos farmacológicos e toxicológicos, utilizando abordagens in vitro, ex vivo e in vivo, com o objetivo de alinhá-los a pesquisas atuais sobre a espécie em questão. Na coleta e análise de uso popular, os usos foram sistematizados por sistemas orgânicos (Rossato; Dal-Bó; Citadini-Zanette, 2024).

Durante os encontros as Agentes da Pastoral da Saúde e outros membros da comunidade, compartilham relatos de suas experiências pessoais, familiares ou em suas comunidades com o uso da planta. Esses relatos são priorizados pela clareza das informações e pela vivência prática na comunidade assistida compartilham relatos de suas experiências pessoais, familiares ou em suas comunidades com o uso da planta.

Ao final dos encontros, os saberes compartilhados e ressignificados são organizados e sistematizados com o objetivo de produzir um material instrucional. Este material servirá como base de consulta futura e como suporte para os Agentes da Pastoral da Saúde que participaram dos encontros presenciais na UNESC. Através dele, poderão difundir o conhecimento adquirido para aproximadamente 700 agentes pastorais em suas respectivas comunidades, ampliando o alcance das práticas aprendidas e promovendo uma integração eficaz entre as ações de saúde e as práticas com espécies de plantas medicinais.

Este artigo inclui uma análise dos Aspectos Botânicos, Agroecológicos, Etnobotânicos e Terapêuticos de B. pilosa, espécie em estudo, além do relato dos usos medicinais compartilhados pelas Agentes Pastorais e demais membros da comunidade, conforme abordado o encontro realizado. O encontro seguiu a técnica de Grupo Focal (Bernard, 1995), no qual são compartilhados saberes populares, tradicionais e científicos sobre a planta em estudo. O projeto Fitoterapia Racional tem aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UNESC.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Aspectos Botânicos

Família botânica: Asteraceae

Nome Científico: *Bidens pilosa L*. (Flora e Funga do Brasil, 2025).

Sinonímia: Bidens affinis Klotzsch & Otto; Bidens alausensis Kunth; Bidens chilensis DC.; Bidens dichotoma Desf.; Bidens hirsuta Nutt.; Bidens hispida Kunth; Bidens leucantha (L.) Willd.; Bidens leucantha f. discoidea Sch. Bip.; Bidens leucantha var. pilosa (L.) Griseb.; Bidens montaubani Phil.; Bidens odorata Cav. (Flora e Funga do Brasil, 2025).

Nomes populares: picão-preto, amor-seco, carrapicho-de-agulha, carrapicho-de-duas pontas, cachapico-picão, coambi, cuambri, cuambu, erva-picão, fura-capa, guambi, macela-do-campo, picão, picão-amarelo, picão-das-hortas, picão-do-campo, pico-pico, piolho-de-padre (Flora e Funga do Brasil, 2025). Família: Asteraceae.

Descrição botânica: planta herbácea ereta, anual, de odor característico, com 50-130 cm de altura. Caule ereto, quadrangular e liso, com ramificação dística. Folhas simples, geralmente tripartidas, pecioladas, opostas: as superiores alternas, com segmentos de ovalados a lanceolados, com margens serreadas, de tamanho e em número variados; as inferiores inteiras. Inflorescências capítulos terminais e axilares, sustentados por um pedúnculo com até 5 cm de comprimento. Flores marginais brancas e centrais amarelas, com invólucro campanulado verde, escamas foliáceas e membranosas, ciliadas nas margens. Frutos cipselas alongadas, de tamanho desigual e de cor preta, com ganchos aderentes em uma das extremidades. Sementes com tamanho variável, de cor negra fosca, finamente rugosa e pontilhada, com duas ou três aristas (ganchos) na parte apical - Figura 2 (Lorenzi; Abreu-Matos, 2021; MS, 2022).

Figura 2: Bidens pilosa L: A- Ramos florais; B- Folhas simples; C- Capítulo floral; D- Frutos.



Fonte: Dos autores (2025)

Fitogeografia: Bidens pilosa é uma espécie nativa na América Tropical e largamente naturalizada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo sendo considerada uma planta cosmopolita (Knupp; Lorenzi, 2014). Naturalizada no Brasil com ocorrência confirmada no Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país (Flora e Funga do Brasil, 2025).

3.2 Aspectos Agroecológicos

Bidens pilosa desenvolve-se bem em climas quentes e frios, preferindo solo areno-argiloso, fértil, úmido e revolvido. Seu método de propagação é por sementes e a época de plantio é no outono, com espaçamento de 0,30 x 0,30 m. O florescimento do picão-preto ocorre na primavera, verão e outono. A floração dura aproximadamente 60 dias, sendo possível encontrar inflorescências jovens e maduras no mesmo indivíduo. A colheita das partes aéreas ocorre no inverno (Silva Jr, 1997).

3.3 Aspectos Etnobotânicos do Uso de Bidens pilosa (picão-preto) em Santa Catarina: Contribuição das Agentes da Pastoral da Saúde e demais membros da comunidade

Conhecida popularmente em nossa região como picão-preto, B. pilosa tem sido amplamente utilizada na medicina tradicional de Santa Catarina. No contexto do Projeto Fitoterapia Racional, desenvolvido em parceria com a UNESC e as Agentes da Pastoral da Saúde da Diocese de Criciúma, SC, durante o encontro "Troca de Saberes", realizado em abril de 2024, compartilharam relatos sobre a utilização de B. pilosa para o tratamento de diversas condições de saúde, demonstrando seu papel fundamental no cuidado comunitário.

Entre os usos mais comuns, destacam-se o tratamento de hepatite, resfriados, problemas de garganta, infecções urinárias, candidíase, problemas uterinos e cicatrização de feridas. Esses usos refletem a relevância dessa espécie na fitoterapia local, que tem sido aplicada tanto por via oral quanto tópica.

Os métodos de preparo, na forma de chás por infusão (infuso) ou de emplastros, seguem um padrão similar, variando apenas nas partes da planta utilizadas e na indicação terapêutica. Os chás devem ser preparados por infusão (infuso) adicionando uma colher de sopa da planta fresca (incluindo a raiz, flores ou folhas, conforme a indicação) ou uma colher de chá da planta seca, para 100 a 150 mL de água. Este preparo é recomendado para ingestão de até quatro doses ao dia.

Para uso tópico, na forma de emplastros, o infuso concentrado é preparado com três a quatro colheres de sopa da planta fresca ou três a quatro colheres de chá da planta seca para 150 a 250 mL de água, sendo posteriormente misturado com argila e aplicado na área afetada. Também é possível preparar o emplastro com o suco da planta, utilizando 3 a 4 colheres de sopa da planta fresca, liquefazendo com 150 a 250 mL de água, e coando a mistura. Em seguida, o suco é misturado com argila. Os emplastros devem ser preparados no momento do uso e, após a aplicação, descartados em locais fora do alcance de crianças e animais. O emplastro pode ser reaplicado várias vezes ao dia, conforme a gravidade da condição tratada. Antes da aplicação em áreas muito extensas, recomenda-se realizar um teste de sensibilidade.

Bidens pilosa é frequentemente utilizada no sul de Santa Catarina para o tratamento de hepatite, tanto por ingestão dos chás quanto pela aplicação de emplastros. As partes utilizadas são a planta inteira, incluindo a raiz. O infuso é administrado via oral até quatro vezes ao dia. Para o uso tópico, o emplastro é aplicado na região do fígado até três vezes ao dia. Alternativamente, o suco da planta fresca pode ser utilizado no lugar do infuso para misturar com argila e aplicar como emplastro.

Para o tratamento de resfriados e irritações na garganta, as partes utilizadas são a planta inteira ou as partes aéreas (folhas, ramos e flores). O infuso pode ser ingerido até quatro vezes ao dia, ou utilizado como gargarejo, desde que esteja morno. No caso das infecções urinárias, as folhas de B. pilosa são utilizadas. O infuso, preparado com folhas, deve ser consumido três vezes ao dia, por um período de sete dias.

Para o tratamento de problemas uterinos, as flores de B. pilosa são as partes utilizadas. O infuso deve ser ingerido três vezes ao dia por um período de até três meses. Para o uso tópico, os emplastros devem ser aplicados na região abdominal, sobre o útero, várias vezes ao dia. No caso de candidíase, as Agentes da Pastoral recomendam o uso de banhos de assento, utilizando todas as partes aéreas da planta. O infuso é diluído em água morna (entre 37°C e 39°C), e o paciente deve permanecer no banho de assento por 15 a 20 minutos, promovendo alívio dos sintomas.

Para o tratamento de feridas, especialmente aquelas associadas à diabetes, e outras feridas não profundas, são usadas todas as partes aéreas da planta (folhas e ramos). O infuso é preparado com uma xícara da planta fresca ou meia xícara da planta seca e utilizado para lavar as feridas três vezes ao dia. No uso veterinário, as partes utilizadas são principalmente as folhas e ramos jovens, adicionados à alimentação dos animais para tratar infecções urinárias, inflamações uterinas e febres.

3.4 Alegação de uso popular

O uso popular não atende aos critérios da Fitoterapia Oficial, sendo limitada sua prescrição/indicação pelos profissionais de saúde. Os usos etnomédicos foram registrados entre diferentes povos e comunidades tradicionais, como povos indígenas da América Latina, Povos Africanos, habitantes de regiões tropicais e subtropicais, incluindo Povos Amazônicos, Povos Panamenhos, Povos Haitianos, Povos Mexicanos, Povos Brasileiros, entre outros. Em alguns casos, a localização dos usos não é especificada nas bibliografias consultadas (Ávila, 2013; Carvalho, 2004; Duke, 2008; Gilbert; Alves; Favoreto, 2022; Lorenzi; Abreu-Matos, 2021; Silva Jr, 2003; Simões et al., 1998).

O farmacógeno citado predominantemente são as folhas, embora todas as partes da planta, como flores, sementes, raízes e, em alguns casos, a planta inteira, também sejam utilizadas (Ávila, 2013; Carvalho, 2004; Duke, 2008; Gilbert; Alves; Favoreto, 2022; Lorenzi; Abreu-Matos, 2021; Silva Jr, 2003; Simões et al., 1998). Os usos populares de B. pilosa, conforme bibliografias descritas (Ávila, 2013; Carvalho, 2004; Duke, 2008; Gilbert; Alves; Favoreto, 2022; Lorenzi; Abreu-Matos, 2021; Silva Jr, 2003;

Simões et al., 1998), incluem 114 usos medicinais distintos, distribuídos entre vários sistemas orgânicos (Figura 5).

O Trato Alimentar e Metabolismo possui o maior número de usos (27), seguido pelo Sistema Genito-Urinário (17) e pelos sistemas Sangue e Órgãos Hematopoéticos e Respiratório (ambos com 13 usos). Os sistemas com menor número de usos são o Sistema Cardiovascular/Circulatório, Sistema Músculo-Esquelético e Sistema Nervoso Central (cada um com 5 usos) e os Agentes Antineoplásicos e Imunomoduladores (2 usos). Abaixo, detalhamos os sistemas orgânicos e suas respectivas condições de uso, de acordo com as referências já descritas e conforme as alegações de uso, tal como são citadas nas obras (Ávila, 2013; Carvalho, 2004; Duke, 2008; Gilbert; Alves; Favoreto, 2022; Lorenzi; Abreu-Matos, 2021; Silva Jr, 2003; Simões et al., 1998).

Quanto aos Agentes Antineoplásicos e Imunomoduladores, B. pilosa é tradicionalmente descrita para tratamento de tumores, incluindo tumores de próstata. Em relação aos Antiparasitários, Inseticidas e Repelentes, ela é usada para tratar condições como amarelão, disenteria, enterite, enterose, gastroenterite, parasitas, picadas de insetos, vermes e vermes intestinais.

Para os Órgãos dos Sentidos, os usos incluem conjuntivite, dor de dente, dor de ouvido, infecções oculares, oftalgias, oftalmia, otite e otorrinalgias. No que diz respeito ao Sangue e Órgãos Hematopoéticos, a planta é aplicada em casos de adenopatias (gânglios linfáticos), anemia, além de possuir propriedades antialérgicas e antitóxicas. Também é utilizada em casos de coágulos sanguíneos, envenenamento, febre, infecções, inflamação, malária, mordida ou picada de cobra, sangramento e varíola.

FIGURA 3: Alegações de Uso Medicinal de Bidens pilosa organizadas por sistemas orgânicos.



Fonte: Dos autores (2025)

Acima (Figura 3), detalhamos os sistemas orgânicos e suas respectivas condições de uso, de acordo com as referências já descritas e conforme as alegações de uso, tal como são citadas nas obras (Ávila, 2013; Carvalho, 2004; Duke, 2008; Gilbert; Alves; Favoreto, 2022; Lorenzi; Abreu-Matos, 2021; Silva Jr, 2003; Simões et al., 1998).

No que se refere aos Agentes Antineoplásicos e Imunomoduladores, B. pilosa é tradicionalmente descrita para tratamento de tumores, incluindo tumores de próstata. Em relação aos Antiparasitários, Inseticidas e Repelentes, ela é usada para tratar condições como amarelão, disenteria, enterite, enterose, gastroenterite, parasitas, picadas de insetos, vermes e vermes intestinais.

Para os Órgãos dos Sentidos, os usos incluem conjuntivite, dor de dente, dor de ouvido, infecções oculares, oftalgias, oftalmia, otite e otorrinalgias. No que diz respeito ao Sangue e Órgãos Hematopoiéticos, a planta é aplicada em casos de adenopatias (gânglios linfáticos), anemia, além de possuir propriedades antialérgicas e antitóxicas. Também é utilizada em casos de coágulos sanguíneos, envenenamento, febre, infecções, inflamação, malária, mordida ou picada de cobra, sangramento e varíola.

No Sistema Cardiovascular/Circulatório, o picão-preto é empregado em casos de angina, diminuição da pressão arterial, combater edema, hidropisia, e em casos de toxemia (pré eclâmpsia). Quanto ao Sistema Dermatológico, a espécie é utilizada para afecções dérmicas, assaduras, cicatrização, coceira, erupções cutâneas, feridas, úlceras, irritações da pele, micoses e queimaduras.

No Sistema Genito-Urinário, o picão-preto é indicado para complicações durante a gravidez, disfunções menstruais, dismenorréia, disúria, como diurético e emenagogo, além de ser usada em casos de fibrose uterina (mioma), gonorreia, hemorragia pós-parto, infecções renais e de rim, ingurgitamento mamário, leucorreia (corrimento vaginal), oligúria, no parto e em casos de vaginose. Para o Sistema Músculo-Esquelético, os usos incluem dor intercostal, dores osteoarticulares, hérnia, mialgia e reumatismo.

No Sistema Nervoso Central, B. pilosa possui ação analgésica e descrita em casos de doenças mentais, dores de cabeça, cefaléia e nervosismo. No Sistema Respiratório, ela é aplicada no tratamento de amigdalite, asma, catarro, dor de garganta, faringite, hemorragia nasal, inflamações da boca e garganta, influenza, laringite, pulmonose, resfriados, tosse e tuberculose.

Por fim, no Trato Alimentar e Metabolismo, o picão-preto é tradicionalmente utilizado para o tratamento de aftas, estomatose, náusea, vômito, indigestão, como digestivo, controle de gases, constipação, diarreia, como antiespasmódico, para cólicas, colite, dor de estômago, infecções do estômago, gastrite, úlcera gástrica, úlceras gastroduodenais, apendicite aguda, hemorroidas, distúrbios hepáticos, hepatite, como hepatoprotetora, hepatose, icterícia, icterícia neonatal, diabetes, controle de colesterol e hipertireoidismo.

3.5 Aspectos Fitoterápicos: Validação Direta – Nível 1

Bidens pilosa é validada como fitoterápico pela ANVISA sendo indicado como auxiliar no tratamento sintomático de icterícia, desde que situações graves tenham sido descartadas por um médico (ANVISA, 2021). Pode ser usado para pacientes acima de 12 anos de idade, via oral na forma chá por infusão das partes áreas. A dose de uma xícara equivale a 0,4 a 2 gramas do farmacógeno rasurado (partes aéreas), vertendo 150 mL de água previamente aquecida em ebulição sobre o farmacógeno, deixando em contato e abafado por 5 minutos. Tomar uma xícara de chá, duas a quatro vezes ao dia e a duração do tratamento não deve ultrapassar 15 dias (ANVISA, 2021).

Em relação aos aspectos de segurança, as reações adversas associadas ao uso desta planta incluem o risco de hipotensão, sendo necessário avaliar o custo-benefício de seu uso (Ávila, 2013). Esse risco pode ser exacerbado por interações medicamentosas, especialmente com medicamentos anti-hipertensivos, nos quais o efeito aditivo aumenta a possibilidade de uma queda acentuada da pressão arterial. Além disso, há risco de interação com anticoagulantes devido à presença de cumarinas, o que

pode resultar em um efeito aditivo, aumentando o risco de sangramentos e/ou hemorragias. Da mesma forma, a planta pode interagir com medicamentos hipoglicemiantes, potencializando o risco de hipoglicemia por efeito aditivo (ANVISA, 2021; Ávila, 2013).

Em relação às interações medicamentosas, B. pilosa é amplamente utilizada na medicina tradicional para o controle de condições crônicas, como diabetes (Carvalho, 2004; Duke, 2008; Gilbert; Alves; Favoreto, 2022; Lorenzi; Abreu-Matos, 2021; Silva Jr, 2003; Simões et al., 1998) e hipertensão (Gilbert; Alves; Favoreto, 2022), somando à atividade diurética (Carvalho, 2004; Duke, 2008; Lorenzi; Abreu-Matos, 2021; Simões et al., 1998), o que torna essas interações medicamentosas preocupantes. Dessa forma, o uso da planta nessas situações deve ser cuidadosamente avaliado, levando em conta o risco x benefício desta associação.

A planta é também contraindicada para indivíduos com hipersensibilidade aos componentes de, bem como às espécies da família Asteraceae, devido ao risco de reações alérgicas (ANVISA, 2021). Além disso, o uso durante a gestação deve ser evitado, pois seus efeitos ocitócicos podem estimular a contração uterina, representando um risco para a segurança gestacional (ANVISA, 2021; Ávila, 2013) reforçado pelo uso popular como emenagogo (Ávila, 2013; Duke, 2008; Lorenzi; Abreu-Matos, 2021). Durante a lactação e para menores de 12 anos, a planta é igualmente contraindicada, uma vez que não existem dados suficientes que comprovem sua segurança nessas circunstâncias (ANVISA, 2021).

Em caso de aparecimento de eventos adversos, o uso deve ser imediatamente suspenso, sendo recomendado a consulta a um médico ou profissional de saúde habilitado. Além disso, é fundamental não utilizar doses acima das recomendadas, pois, em altas dosagens, a planta pode provocar irritação da bexiga e das vias urinárias (ANVISA, 2021).

No site da ANVISA, com acesso em novembro de 2025, não foram encontrados medicamentos fitoterápicos registrados com B. pilosa (ANVISA, 2025), o que demonstra a importância da conservação da biodiversidade, dos Quintais Domésticos, Hortos institucionais, Hortas Comunitárias e Farmácias Vivas.

3.6 Composição Química e Evidências científicas

A composição fitoquímica de B. pilosa inclui aproximadamente 301 compostos que os poliacetilenos, flavonóides e triterpenos, e alguns óleos essenciais são considerados os principais constituintes ativos

responsáveis pelas diversas ações farmacológicas da espécie (Gilbert; Alves; Favoreto, 2022; Xuan; Khanh, 2016).

A atividade hepatoprotetora de B. pilosa está relacionada às suas propriedades antioxidantes, promovidas pelos flavonoides, e à inibição da expressão do fator de transcrição nuclear NF-κB, envolvido na resposta ao estresse oxidativo e radicais livres (Gilbert; Alves; Favoreto, 2022). Estudos in vivo demonstraram que os flavonoides de B. pilosa reduzem significativamente as enzimas hepáticas ALT e AST, protegendo o fígado contra danos induzidos por tetracloreto de carbono (CCl4). Além disso, a planta apresentou efeitos protetores sobre a função renal, prevenindo lesões e inflamações nos túbulos renais, bem como melhorando os níveis de ureia e creatinina (Pegoraro et al., 2021). Estudos adicionais revelam que B. pilosa também estimula a produção de insulina e reduz a glicose sanguínea, com ação imunomoduladora, protegendo as células beta pancreáticas em modelos de diabetes (Hsu et al., 2009). Seus compostos fenólicos e flavonoides também modulam funções imunológicas, com efeitos antidiabéticos, anti-inflamatórios e antioxidantes bem documentados (Rostamizadeh et al., 2022).

As atividades antioxidantes de B. pilosa, mediadas por compostos como quercetina, incluem a eliminação de radicais livres e a redução do estresse oxidativo, com aumento na atividade de enzimas antioxidantes como superóxido dismutase (SOD) e catalase (Chiang et al., 2004). Além disso, seus extratos apresentam atividades anti- hipertensivas significativas, promovendo a vasodilatação e melhorando a sensibilidade à insulina, o que é relevante no controle da pressão arterial em pacientes com hipertensão (Bilanda et al., 2017). Estudos demonstram também efeitos anti-inflamatórios, antitumorais e de controle da adipogênese, com B. pilosa inibindo a proliferação celular de câncer e reduzindo a inflamação em diversos modelos (Liang et al., 2016; Sourbier et al., 2018). Essas evidências fortalecem o potencial terapêutico da planta, especialmente nas áreas de proteção hepática, renal, cardiovascular e no controle da glicemia.

3.7 Uso como Alimento e Composição Nutricional

Bidens pilosa é considerada uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC), amplamente reconhecida na medicina tradicional, mas seu uso alimentar ainda é pouco explorado no Brasil. Suas folhas e ramos jovens são utilizados na culinária, crus ou cozidos em pratos como saladas temperadas, farofas e sopas. Suas folhas jovens e nutritivas podem ser consumidas como verdura, desde que

cozidas – uma sugestão é preparar o arroz com picão-preto. O chá da planta, além de ter propriedades medicinais, é saboroso, especialmente quando complementado com algumas gotas de limão. Vale destacar seu elevado teor de ferro, zinco, cobre e seu potencial antioxidante. Além disso, um refrigerante fermentado feito com folhas e ramos jovens de B. pilosa apresenta sabor, aroma e coloração agradáveis (Kelen et al., 2015; Knupp; Lorenzi, 2014).

Em nível internacional, B. pilosa é valorizada como planta medicinal e como alimento. Em Uganda e outros territórios da África, os brotos frescos ou secos e as folhas jovens são fervidos em leite azedo e consumidos como vegetais (Xuan; Khanh, 2016). No Quênia, é utilizada como um vegetal folhoso tradicional, contribuindo para a melhora da saúde humana (Orech et al., 2007).

Na região do Himalaia, o "chá Ladakhi" é preparado fervendo folhas de chá em água, que são misturadas com manteiga de iaque e sal. Essa bebida, rica em nutrientes, oferece calor e energia aos habitantes da região montanhosa. Em países como Austrália e Havaí, as pontas dos brotos jovens da planta são usadas em preparos como chá e sucos (Bhatt; Sharma; Pandey, 2009; Xuan; Khanh, 2016). Além disso, as folhas novas de B. pilosa podem ser cozidas como espinafre ou adicionadas a sopas, reforçando seu valor nutricional (Duke, 2008).

Bidens pilosa é rica em nutrientes, especialmente nas suas partes aéreas, como folhas e brotos jovens. O quadro 1 mostra a composição nutricional dessas partes, tanto frescas quanto secas, por porção comestível de 100 g (Xuan; Khanh, 2016).

QUADRO 1: Relação dos conteúdos e composição nutricional encontrados nas partes aéreas da planta fresca e seca de Bidens pilosa L.

Conteúdo/composição nutricional nas partes aéreas de *Bidens pilosa* L. (valores por porção comestível de 100 g).		
Composição Nutricional	Planta fresca	Planta seca
Energia (Kcal)	43 Kcal	33 Kcal
Proteína	3,8 g	2,8 g
Carboidrato	8,4 g	6,0 g

Gordura	0,5 g	0,6 g
Fibra	0,5 g	0,6 g
Cálcio	0,34 g	0,11 g
Fósforo	0,067 g	0,039g
Ferro	40,4 µg	2,3 µg
Caroteno	1,8 mg	-
Zinco	0,80 µg	-
Riboflavina (Vitamina B12)	0,2 mg	-
Vitamina A	0,2 mg	•
Vitamina C	985 µg	-
Magnésio	135 mg	-

- Não calculado.

A análise revela que B. pilosa é excelente fonte de proteínas, carboidratos, gorduras, fibras, cálcio, fósforo, ferro, caroteno, zinco, riboflavina (vitamina B12), vitamina A, vitamina C e magnésio. Essas características fazem do picão-preto uma planta de grande valor nutricional, com potencial significativo para o consumo humano (Xuan; Khanh, 2016).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo revelou que Bidens pilosa é uma espécie de grande importância etnobotânica e de significativo potencial alimentar e terapêutico. Suas aplicações ultrapassam sua classificação como espécie de planta indesejada, destacando-se tanto no uso tradicional em diversas comunidades ao redor do mundo, quanto em pesquisas científicas que comprovam seu valor medicinal e nutricional. No Brasil, o uso como Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) reforça sua atuação na promoção da segurança alimentar e em dietas sustentáveis, sendo utilizada em diversas preparações culinárias ao redor do mundo, mas ainda de pouco uso no Brasil.

Os dados etnofarmacológicos sistematizados ao longo deste estudo confirmam o uso do picão-preto no tratamento de condições hepáticas, inflamatórias e metabólicas, além de sua validação pela ANVISA como fitoterápico para o tratamento sintomático da icterícia. Sua rica composição fitoquímica, aliada a sua alta adaptabilidade, tornam a planta um recurso valioso tanto para a saúde quanto para práticas agrícolas sustentáveis, ampliando seu potencial de uso em diversas frentes. Os resultados obtidos, por meio da troca de saberes com as Agentes da Pastoral da Saúde e comunidade, evidenciam a importância de integrar o conhecimento científico com o saber popular, promovendo a valorização de práticas tradicionais de saúde que, na maioria das vezes, são subestimadas.

Por fim, é essencial a continuidade de estudos que explorem o potencial terapêutico e alimentar de B. pilosa, assim como sua aplicação em sistemas agroecológicos. A validação científica das práticas tradicionais contribui para a conservação de plantas subutilizadas e o desenvolvimento de fitoterápicos acessíveis, promovendo saúde global e sustentabilidade. A inclusão dessa espécie vegetal em políticas públicas de alimentação e saúde reforça a importância de recursos naturais ainda pouco valorizados, fomentando um modelo de saúde mais inclusivo e sustentável para enfrentar os desafios atuais.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira (atualizado em 02.01.2024). 2. ed. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2021.

ANVISA. Consulta a medicamentos registrados. Brasília, DF: Anvisa. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/medicamentos/consultas, 2025

ÁVILA, L. C. ITF: Índice terapêutico fitoterápico: ervas medicinais. 2. ed. Petrópolis: EPUB, 2013.

BHATT, K. C.; SHARMA, N.; PANDEY, A. "Ladakhi tea" Bidens pilosa L. (Asteraceae): a cultivated species in the cold desert of Ladakh Himalaya, India. Genetic resources and crop evolution, [s. l.], v. 56, n. 6, p. 879–882, 2009. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s10722-009-9441-3.

BILANDA, D. C. et al. Bidens pilosa Ethylene acetate extract can protect against L- NAME induced hypertension on rats. BMC complementary and alternative medicine, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 479, 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1186/s12906-017-1972-0.

BORGES, C. C. et al. Bidens pilosa L. (Asteraceae): traditional use in a community of southern Brazil. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 34–40, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbpm/a/47rDbb64jsG59HWRZJMgmth/?lang=en.

CARVALHO, J. C. T. Fitoterápicos: anti-inflamatórios: aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. SP: Tecmedd, 2004.

CHIANG, Y.-M. et al. Metabolite profiling and chemopreventive bioactivity of plant extracts from Bidens pilosa. Journal of ethnopharmacology, [s. l.], v. 95, n. 2-3, p. 409– 419, 2004. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2004.08.010.

CORAL, J. R. Bidens pilosa L. in Horto Didático de Plantas Medicinais - UNESC. Criciúma, SC, 2024.

CORRÊA, C.; SCHEFFER, M. C. Boas Práticas Agrícolas (BPA) de Plantas Medicinais, Aromáticas e Condimentares. Curitiba: Instituto EMATER, 2013. (Série Informação Técnica, n. 88). Disponível em: https://www.fitoterapiabrasil.com.br/sites/default/files/documentos-oficiais/bpaplantas-medicinais-aromaticas-condimentares-ok.pdf.

DIOCESE DE CRICIÚMA. Diocese de Criciúma - SC. Criciúma, SC, 2024. Disponível em: http://www.diocesecriciuma.com.br/.

DUKE, J. A. Duke's handbook of medicinal plants of Latin America. 1. ed. Boca Raton:

CRC press, 2008. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1201/9781420043174.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Bidens pilosa L. in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB103749.

GBIF. Bidens pilosa L. in Global Biodiversity Information Facility. Copenhagen, Dinamarca, 2024. Disponível em: https://www.gbif.org/pt/species/5391845.

GILBERT, B.; ALVES, L. F.; FAVORETO, R. de F. Monografias de Plantas Medicinais Brasileiras e Aclimatadas: Volume II. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Oswaldo Cruz

- FIOCRUZ, 2022. v. II Disponível em: https://books.scielo.org/id/p7jsg.

HSU, Y.-J. et al. Anti-hyperglycemic effects and mechanism of Bidens pilosa water extract. Journal of ethnopharmacology, [s. l.], v. 122, n. 2, p. 379–383, 2009. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2008.12.027.

KELEN, M. E. B. et al. Plantas Alimentícias e Não Convencionais (PANCs): Hortaliças espontâneas e nativas. 1. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

KNUPP, V. F.; LORENZI, H. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora., 2014.

LIANG, Y.-C. et al. Bidens pilosa and its active compound inhibit adipogenesis and lipid accumulation via down-modulation of the C/EBP and PPARγ pathways. Scientific reports, [s. l.], v. 6, p. 24285, 2016. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1038/srep24285.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2021.

MS. Informações Sistematizadas da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS: Bidens pilosa L., Asteraceae (Picão-Preto). Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/informacoes_sistematizadas_relacao_nacional_plantas_medicinais_picao_preto.pdf.

OMS. Directrices de la OMS sobre buenas prácticas agrícolas y de recolección (BPAR) de plantas medicinales. Gienebra: Organización Mundial de la Salud, 2003.

ORECH, F. O. et al. Mineral content of traditional leafy vegetables from western Kenya. International journal of food sciences and nutrition, [s. l.], v. 58, n. 8, p. 595–602, 2007. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1080/09637480701350288.

PEGORARO, C. M. R. et al. Protective effects of Bidens pilosa on hepatoxicity and nephrotoxicity induced by carbon tetrachloride in rats. Drug and chemical toxicology, [s. l.], v. 44, n. 1, p. 64–74, 2021. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1080/01480545.2018.1526182.

ROSSATO, A. E. et al. Fitoterapia racional: aspectos taxonômicos, agroecológicos, etnobotânicos e terapêuticos. Florianópolis, SC: DIOESC, 2012. v. 1 Disponível em: http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/1628/2/Fitoterapia%20Racional.pdf.

ROSSATO, A. E. et al. Fitoterapia Racional: Aspectos Taxonômicos, Agroecológicos, Etnobotânicos e Terapêuticos - Ano 2019. In: PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES: VISÃO HOLÍSTICA E MULTIDISCIPLINAR - VOLUME 2.

Guarujá, SP: Editora Científica Digital, 2022. p. 60–74. Disponível em: http://www.editoracientifica.org/articles/code/211006501.

ROSSATO, A. E. Modelo de busca e sistematização de dados: Fitoterapia baseada em Evidências e Experiências aplicada à Prática Clínica. In: ROSSATO, A. E.; DAL-BÓ, S.; CITADINI-ZANETTE, V. (org.).

Fitoterapia baseada em evidências e experiências aplicada à prática clínica. Ponta Grossa, PR: Atena, 2024. p. 16–47.

ROSSATO, A. E. et al. Pesquisa, Sistematização e Apresentação Técnica de Bidens pilosa (picão-preto): Aspectos Taxonômicos, Agroecológicos, Etnobotânicos e Terapêuticos. 2. ed. Criciúma, SC: GEPAF/UNESC, 2024. (Série Apresentações Técnicas - GEPAF/UNESC).

ROSSATO, A. L. Uso de plantas medicinais: cultura popular na experiência da pastoral da saúde da Paróquia São Paulo Apóstolo em Criciúma - SC. 2018. 60 f. Monografia - Universidade do Extremo Sul Catarinense - SC, [s. l.], 2018.

ROSSATO, A. E.; DAL-BÓ, S.; CITADINI-ZANETTE, V. Fitoterapia baseada em evidências e experiências aplicada à prática clínica. Ponta Grossa, PR: Atena, 2024. Disponível em: https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/fitoterapia-baseada-em- evidencias-e experiencias-aplicada-a-prática-clinica.

ROSTAMIZADEH, P. et al. Effects of licorice root supplementation on liver enzymes, hepatic steatosis, metabolic and oxidative stress parameters in women with nonalcoholic fatty liver disease: A randomized double-blind clinical trial. Phytotherapy research: PTR, [s. l.], v. 36, n. 10, p. 3949–3956, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1002/ptr.7543.

SILVA JR. Essentia herba: Plantas bioativas. Florianópolis: EPAGRI, 2003. v. 1

SILVA JR. Plantas Medicinais. Florianópolis: EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), 1997.

SIMÕES, C. M. O. et al. Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul. 5. ed. Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 1998.

SOURBIER, C. et al. Targeting loss of the Hippo signaling pathway in NF2-deficient papillary kidney cancers. Oncotarget, [s. l.], v. 9, n. 12, p. 10723–10733, 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18632/oncotarget.24112.

XUAN, T. D.; KHANH, T. D. Chemistry and pharmacology of Bidens pilosa: an overview. Journal of pharmaceutical investigation, [s. l.], v. 46, n. 2, p. 91–132, 2016. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s40005-016-0231-6.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

A MULTIDISCIPLINARIDADE DOS RECURSOS NATURAIS

VOLUME XXIII

conhecimentolivre.org/home
contato@conhecimentolivre.org
editoraconhecimentolivre



EDITORA CONHECIMENTIO LIVRE