

# Inovação & Desenvolvimento

15ª edição  
agosto 2025

V.2 N.15 (2025) ISSN 2764-6963

A revista da Facepe

**O FUTURO  
É AGORA:**

A PRODUÇÃO DENTÍFICA  
DE JOVENS PESQUISADORES

**"EU SEMPRE QUIS  
SER DENTISTA"**

TAILSON MARIANO

**CANNABIS MEDICINAL  
A DAMINHO DO SUS**

LARISSA ROLIM

**DIENIA, GÊNERO  
E ADERVO**

ROBERTA RICHARD



# EXPEDIENTE

## REVISTA INOVAÇÃO & DESENVOLVIMENTO

### FUNDAÇÃO DE AMPARO À CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

RAQUEL TEIXEIRA LYRA LUCENA  
Governadora do Estado de Pernambuco

PRISCILA KRAUSE BRANCO  
Vice-Governadora do Estado

MAURICÉLIA VIDAL MONTENEGRO  
Secretária Estadual de Ciência, Tecnologia  
e Inovação de Pernambuco

KENYS BONATTI MAZIERO  
Secretário Executivo de Ciência, Tecnologia  
e Inovação de Pernambuco

TERESA MARIA DE MEDEIROS MACIEL  
Secretária Executiva de Estratégia de Ciência,  
Tecnologia e Inovação

KATIA KARINE DE MOURA ROCHA  
Chefe de Gabinete

JÉSSICA PALOMA LIMA DE SANTANA  
Gerente Geral de Comunicação - SECTI

### DIRETORIA EXECUTIVA DA FACEPE

MARIA FERNANDA PIMENTEL AVELAR  
Diretora-Presidente

FLÁVIA LUCENA FRÉDOU  
Diretora Científica

LEONARDO FERRAZ XAVIER  
Diretor de Inovação

MÁRCIA MARIA PEREIRA LIRA  
Diretora de Gestão Administrativa e Financeira

MABEL MELO  
Coordenadoria de Comunicação

### CONSELHO SUPERIOR

CAROLINA MARIA DE MIRANDA MOTA  
Universidade Federal de Pernambuco

CLÁUDIO JOSÉ MARINHO LÚCIO  
Ex-secretário de Ciência, Tecnologia e Meio  
Ambiente de PE e um dos criadores do  
Porto Digital

LEONOR COSTA MAIA  
Universidade Federal de Pernambuco

MARCELO DE ALMEIDA MEDEIROS  
Universidade Federal de Pernambuco

MARIA MADALENA PESSOA GUERRA  
Pró-reitora de pós-graduação na Universidade  
Federal Rural de Pernambuco

MURILO ROBERTO DE MORAES GUERRA  
Diretor Superintendente do Sebrae em  
Pernambuco

RENATO AUGUSTO PONTES CUNHA  
Presidente do Sindicato da Indústria do Açúcar  
e do Alcool no Estado de Pernambuco

ROBERTO ABREU E LIMA  
Associação Atitude Pernambuco

SIMONE ROSA DA SILVA  
Escola Politécnica de Pernambuco/  
Universidade de Pernambuco (UPE)

SPARTACUS PEREIRA PEDROSA  
Diretor do Instituto de Tecnologia Edson  
Mororó Moura

### CONSELHO EDITORIAL

Leonardo Ferraz  
Flávia Lucena Frédou  
Maria Fernanda Pimentel

EDITORA-CHEFE  
Yêda Medeiros Bastos de Almeida

JORNALISTA RESPONSÁVEL  
Daniel França DRT-PE 3120

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO  
Rodrigo Victor do Carmo da Silva

CRÉDITO DAS IMAGENS  
As imagens utilizadas no interior desta revista  
são recursos de Freepik.com

[www.facepe.br](http://www.facepe.br) | [asscom@facepe.br](mailto:asscom@facepe.br)  
Instagram: @facepe\_oficial

# CONTÉÚDO

## **ARTIGO - PÁGINA 7**

**A CANNABIS MEDICINAL A CAMINHO DO SUS  
A PARTIR DA EXPERTISE E AVANÇOS DOS  
PESQUISADORES PERNAMBUCANOS**  
POR LARISSA ARAÚJO ROLIM

## **REPORTAGEM - PÁGINA 13**

**DO MICROFONE AO MICROSCÓPIO: WALTER LEAL E  
A DIÊNDIA FROM PE QUE DONQUISTA O MUNDO**

## **ARTIGO - PÁGINA 14**

**INSTITUTO NACIONAL DE BIOTECNOLOGIAS PARA O  
SETOR MINERAL (INABIM): DIÊNDIA, TECNOLOGIA E  
SUSTENTABILIDADE PARA O FUTURO DA MINERAÇÃO**  
POR YGOR JACQUES AGRA

## **REPORTAGEM - PÁGINA 23**

**FESTA, POVO E HISTÓRIA: COMO A PESQUISA DE  
LIDIA SANTOS AJUDA A ENTENDER O BRASIL  
QUE SOMOS**

## **ARTIGO - PÁGINA 28**

**COMPUTAÇÃO NEURAL: A INTERSECÇÃO ENTRE  
NEURODIÊNDIA, FÍSICA E INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL**  
POR PEDRO V. DARELLI

## **REPORTAGEM - PÁGINA 35**

**DIÊNDIA, GÊNERO E ADERVOZ: A TRAJETÓRIA  
MÚLTIPLA DE ROBERTA RICHARD**

## **ENTREVISTA - PÁGINA 39**

**EU SEMPRE QUIS SER DENTISTA**  
COM TAILSON MARIANO

## ***O FUTURO É AGORA: A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE JOVENS PESQUISADORES***

Esta 15ª edição da Revista Inovação e Desenvolvimento celebra a força transformadora de uma nova geração de pesquisadores e pesquisadoras que, desde cedo, encaram os grandes desafios do presente com ousadia, rigor e compromisso social.

Intitulado “O futuro é agora: a produção científica de jovens pesquisadores”, este número reúne trajetórias que mesclam juventude e excelência, sensibilidade e inovação, ciência de ponta e impacto direto na sociedade. É um mosaico da vitalidade científica de Pernambuco — e do Brasil — revelado por meio de seis textos que ampliam o alcance da divulgação científica.

O artigo da professora Larissa Rolim, da Univasf, traz luz à atuação do Grupo de Pesquisa e Extensão em Cannabis Medicinal (Gepetcam), referência nacional em estudos sobre os usos terapêuticos da cannabis sativa. A partir do sertão pernambucano, o grupo tem protagonizado descobertas, formado pesquisadores e colaborado com a formulação de políticas públicas voltadas ao SUS, em uma frente onde ciência, saúde e cidadania se encontram.

Na seção Ciência de Pernambuco falando para o mundo, mergulhamos na trajetória inspiradora do entomologista Walter Leal, eleito para a National Academy of Sciences dos EUA. De repórter esportivo no Recife a professor da UC Davis, Leal mostra como comunicação e ciência podem andar juntas — e como uma carreira internacional pode nascer de curiosidade sem limites.

O artigo sobre o Instituto Nacional de Biotecnologias para o Setor Mineral (Inabim), escrito por Ygor Jacques, destaca a aposta em biotecnologia e sustentabilidade como alternativas viáveis para transformar a mineração no país. Jovens cientistas brasileiros, com apoio de instituições como a Facepe e o CNPq, lideram pesquisas que vão desde o uso de plantas hiperacumuladoras até o desenvolvimento de tecnossolos e tecnologias de remediação ambiental.

A reportagem com a historiadora Lídia Santos, professora da Unicap, mostra como as festas populares e as comemorações cívicas do século XIX revelam aspectos estruturantes da sociedade brasileira. Sua trajetória combina formação precoce, excelência acadêmica e compromisso com o ensino, resultando na formação de novas redes de pesquisa e na criação de materiais didáticos que reverberam muito além das universidades.

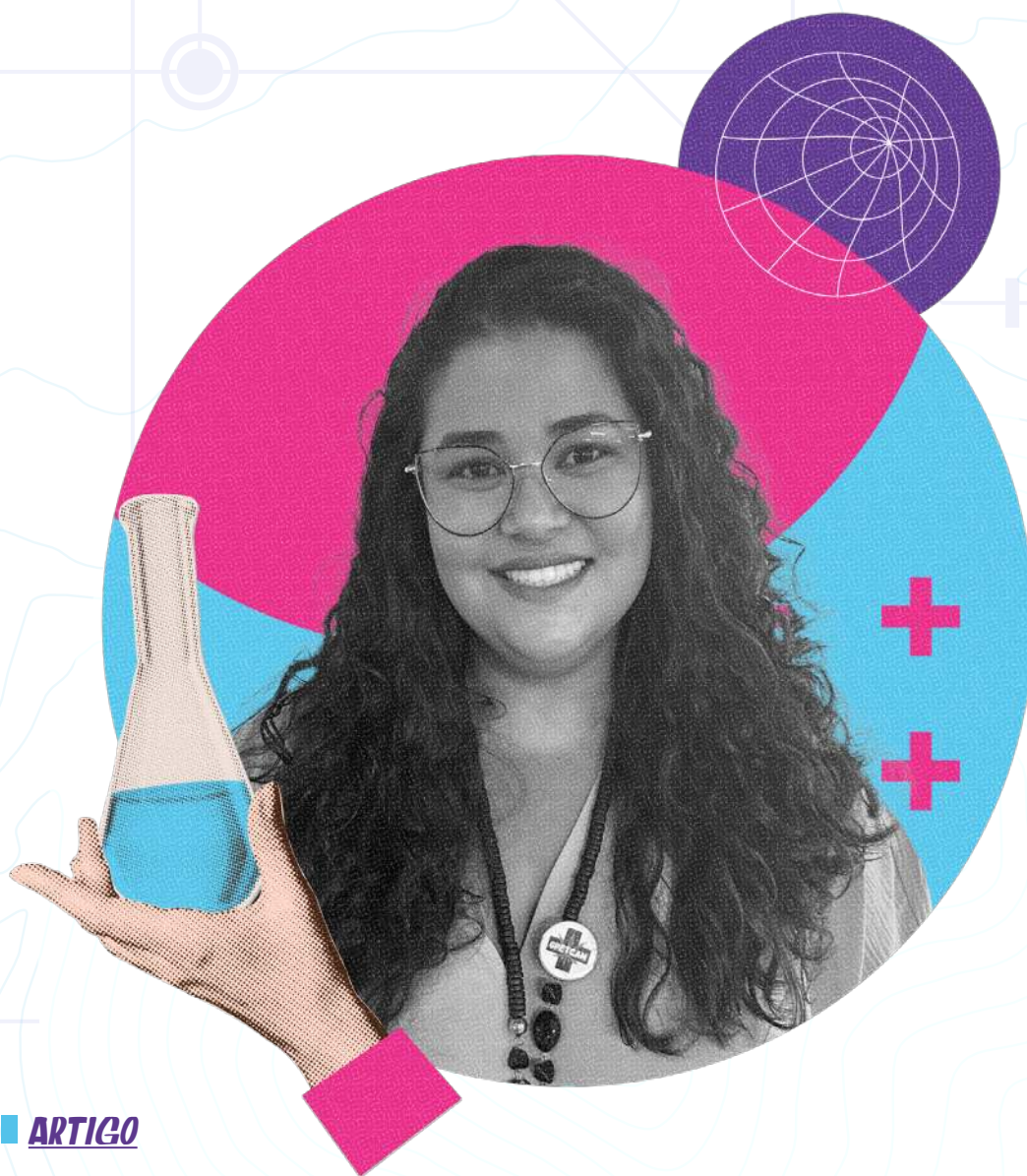
O professor Pedro Carelli apresenta em seu artigo o conceito de que a computação neural é fruto da interseção entre neurociência, física de sistemas complexos e inteligência artificial. Ele destaca que essa convergência multidisciplinar orienta as pesquisas do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Computação Neural, financiado pelo CNPq.

Na reportagem sobre a cientista Roberta Richard, professora da Unicap, revela como ciência, gênero e patrimônio se cruzam numa trajetória marcada por inovação, empatia e resistência. Coordenadora do Museu de Arqueologia e Ciências Naturais e idealizadora do projeto “Menina Faz Ciência”, Roberta nos lembra que fazer ciência é também construir espaços seguros, diversos e acolhedores.

Na entrevista especial, o professor Tailson Mariano, da Unicap, relembra como a curiosidade da infância o levou à ciência e reflete sobre sua trajetória acadêmica, destacando como a mídia – especialmente redes sociais e videogames – influencia o comportamento humano e pode ser analisada criticamente pela Psicologia. Cada um desses textos reforça a ideia de que o futuro da ciência já está em curso — e é construído por jovens pesquisadores que, com criatividade, coragem e perseverança, estão buscando um mundo mais justo, sustentável e plural. Que este conjunto de vozes e experiências inspire, informe e provoque.

**BOA LEITURA!**

**EQUIPE REVISTA INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO – FAREPE**



■ **ARTIGO**

# **A CANNABIS MEDICINAL A CAMINHO DO SUS A PARTIR DA EXPERTISE E AVANÇOS DOS PESQUISADORES PERNAMBUCANOS**

**POR LARISSA ARAÚJO ROLIM, PHD.**

E-mail: [larissa.rolim@univasf.edu.br](mailto:larissa.rolim@univasf.edu.br)

Professora da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf)

A *Cannabis sativa* L., popularmente conhecida como maconha ou cânhamo, é uma espécie vegetal pertencente à família Cannabaceae, utilizada há milênios com finalidades terapêuticas, alimentares, psicoativas e industriais. Nativa da Ásia Central, a planta possui capacidade de se adaptar a diversos climas, o que contribuiu para sua disseminação em todo o mundo. O gênero *Cannabis* é composto por uma única espécie denominada *Cannabis sativa*, que agrupa as subespécies *Cannabis sativa* spp. *sativa*, *Cannabis sativa* spp. *indica*, *Cannabis sativa* spp. *ruderalis* e *Cannabis sativa* spp. *afghanica*.

Sua potencialidade medicinal está ligada aos seus componentes denominados fitocanabinoides, sendo o canabidiol (CBD) e o tetrahydrocannabinol (THC) seus representantes mais conhecidos e estudados atualmente. O CBD possui atividades anticonvulsivante, antipsicótica, depressora, anti-inflamatória e ansiolítica. Por sua vez, o THC possui propriedades euforizantes, analgésicas e antieméticas. A descoberta dessas propriedades deu origem a diversos estudos, buscando a comprovação da eficácia da planta em diversas doenças e condições, como epilepsia, dores crônicas, esclerose múltipla, esclerose lateral amiotrófica, Alzheimer, Parkinson, Huntington, esquizofrenia, gota, artrite, ansiedade, depressão, além de atividades anticancerígena, antioxidante, antimicrobiana, anticoagulante, inseticida, anti-inflamatória, analgésica, entre outras.

Apesar do histórico de usos diversos há milhares de anos, sua classificação como substância ilícita foi impulsionada pela guerra às drogas, o que influenciou profundamente a legislação penal brasileira. No entanto, por volta dos anos 2000, os benefícios da planta chamaram a atenção de mães de crianças que possuíam situações complexas de saúde, como a epilepsia refratária. Com a esperança renovada para o tratamento, as famílias passaram a buscar informações e compartilhar conhecimentos sobre a planta e suas experiências individuais. O movimento de ativistas que lutam pela legalização do uso da *Cannabis* ganhou uma aliada poderosa com a união dessas mães que buscavam tratamento para a melhoria das situações médicas de seus filhos. O conhecimento dos ativistas garantiu o acesso das famílias à planta e seus produtos artesanais, dando espaço ao surgimento de organizações canábicas que se expandiram de forma considerável a partir de 2020.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) publicou a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 327 de 2019 (em atualização), estabelecendo as diretrizes para fabricação, importação, comercialização, prescrição, dispensação, monitoramento e fiscalização de produtos à base de Cannabis no país. Posteriormente, a RDC nº 660 de 2022 consolidou regras para a importação excepcional de produtos à base da planta por pessoas físicas para tratamento de saúde, mediante prescrição médica. Essas ações têm em vista o aprimoramento e a regulamentação de produtos de Cannabis para uso medicinal no Brasil. Essas propostas buscam atender às demandas da população, possibilitando a disponibilização de produtos de qualidade, com base em evidências de eficácia e segurança para os pacientes.

Ainda assim, o acesso aos produtos à base da Cannabis é difícil e envolve um longo processo burocrático e de custo elevado, dificultando o tratamento da população que necessita da planta para ter qualidade de vida. Seguindo a linha contrária

***O CBD POSSUI ATIVIDADES ANTIDONVULSIVANTE, ANTIPSICOTÍCA, DEPRESSORA, ANTI-INFLAMATÓRIA E ANSIOLÍTICA. POR SUA VEZ, O THC POSSUI PROPRIEDADES EUFORIZANTES, ANALGÉSICAS E ANTIEMÉTICAS.***

aos movimentos que lutam pelo acesso facilitado à planta, ações favoráveis à criminalização acabam afetando diretamente o acesso ao seu uso terapêutico. Em 2023, a Proposta de Emenda à Constituição (PEC) nº 45/2023 foi criada pelo Senado e segue em tramitação, prevendo a alteração do artigo 5º da Constituição Federal para criminalizar a posse e o porte de entorpecentes e drogas ilícitas, com o propósito de combater o crime. Entretanto, tal medida gera implicações diretas e preocupantes para pacientes que dependem da Cannabis para tratamento terapêutico, devido ao impedimento da posse de qualquer quantidade da planta, inclusive para uso pessoal.

Apesar dos avanços impulsionados por ativistas, familiares, profissionais da saúde e autoridades, a falta de regulamentação clara ainda dificulta o desenvolvimento da cadeia produtiva da Cannabis Medicinal e o acesso da maioria dos pacientes, devido ao alto custo. Alternativas como importação, autocultivo judicializado e apoio de associações são importantes, mas insuficientes. O uso terapêutico da Cannabis sativa no Brasil tem raízes históricas e ganhou força com a atuação de movimentos sociais, especialmente associações civis e mães em busca de tratamento para seus filhos. No entanto, persistem obstáculos significativos que exigem o reconhecimento e o apoio do Estado brasileiro por meio de políticas públicas inclusivas e eficazes que assegurem o direito à saúde para todos os seus cidadãos.



Foto: Divulgação

No estado de Pernambuco, possuímos diversas iniciativas para o avanço científico, tecnológico e terapêutico dessa planta. Dentre eles, o Grupo de Pesquisa e Extensão em Cannabis Medicinal (Gpetcam) tem tido destaque na sua atuação. O Gpetcam foi fundado em 2016 pela Profa. Larissa A. Rolim na Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), no interior do Estado, devido a uma forte influência da sociedade civil em entender se o uso dessa planta para diversas enfermidades pela população tinha fundamentos científicos, pois, nessa região, é muito comum o plantio ilegal da maconha para fins outros que não o medicinal — região conhecida no Brasil como Polígono da Maconha.

O uso tradicional da população da planta inteira e de partes muito pouco estudadas cientificamente, como as raízes, chamou a atenção dos pesquisadores e deu início a diversas pesquisas (teses de doutorado, dissertações, iniciações científicas e tecnológicas) na Univasf. Com autorização da Anvisa e doação do material vegetal pela Polícia Federal, as pesquisas foram gerando resultados interessantes: artigos científicos em periódicos internacionais foram publicados, diversos resumos em congressos apresentados, o desenvolvimento de produtos farmacêuticos com o depósito de duas patentes no INPI, além da formação de diversos pesquisadores na área.

Hoje o grupo é coordenado pela Profa. Larissa Rolim (Univasf) e pelo Prof. Pedro Rolim (UFPE) e é formado por uma comunidade de pesquisadores e estudantes que se uniram em torno de um interesse em comum: ampliar os conhecimentos técnico-científicos a partir da investigação dos potenciais benefícios terapêuticos da Cannabis sativa. Visando levar mais informações à comunidade, o grupo atua em quatro linhas diferentes:

**1**

**MONITORAMENTO ANALÍTICO E DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MÉTODOS ANALÍTICOS;**

**2**

**DESENVOLVIMENTO FARMACOTÉCNICO INDUSTRIAL DE NOVOS PRODUTOS FARMACÊUTICOS;**

**3**

**ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA E ACOMPANHAMENTO TERAPÊUTICO DE PACIENTES EM TRATAMENTO COM A CANNABIS SATIVA;**

**4**

**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO POTENCIAL TERAPÊUTICO DA CANNABIS SATIVA, COM A PROMOÇÃO DE EVENTOS ABERTOS AO PÚBLICO E PUBLICAÇÃO NO INSTAGRAM DO GRUPO (@GPETDAM.ROLIM), FORNECENDO CONHECIMENTO E TROCA DE EXPERIÊNCIAS COM A POPULAÇÃO.**

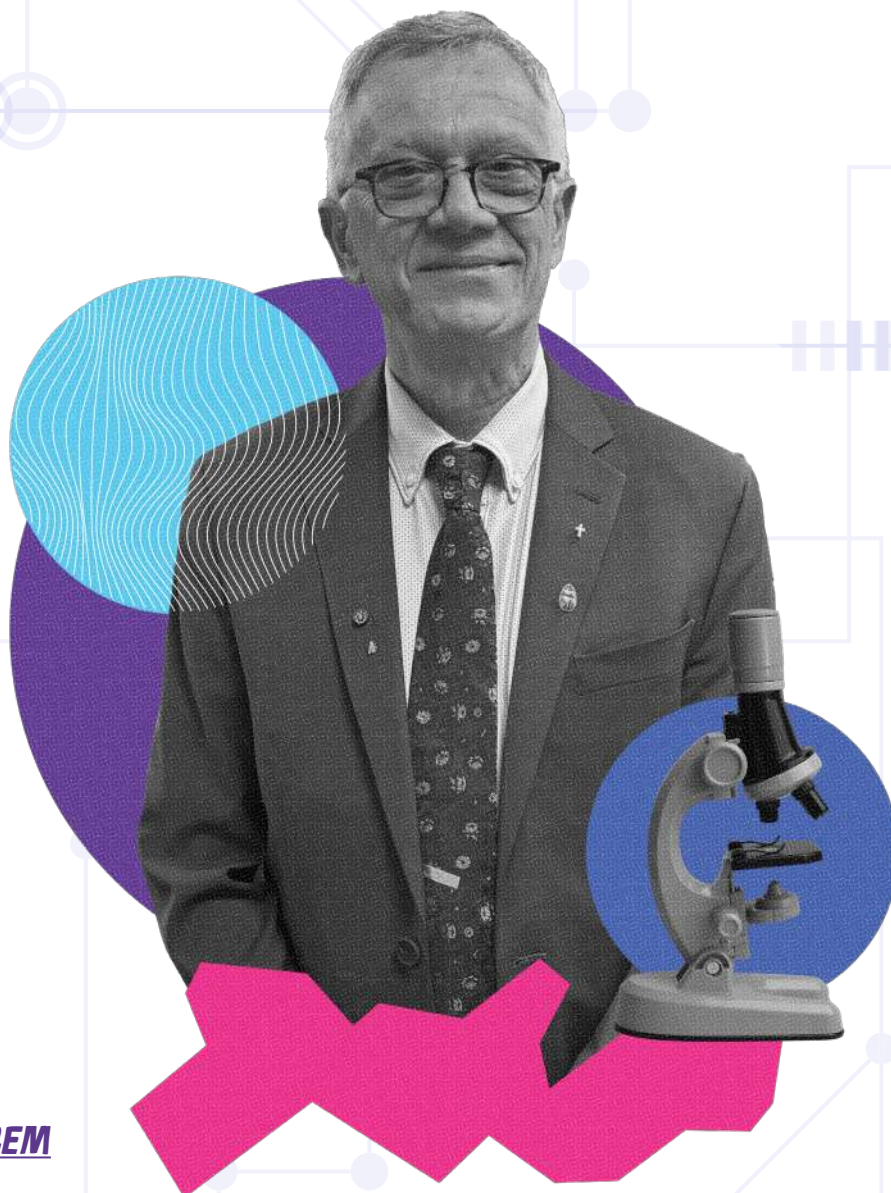
Nesse sentido, possuímos financiamento de diversos órgãos de fomento, como o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (Iceis), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Facepe, que financia um APQ Universal, além de bolsas de mestrado, doutorado e iniciação científica.

Mais recentemente, aprovamos na chamada pública “Mais Inovação Brasil Saúde – ICT 2024”, da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), conquistando um subsídio de R\$ 8,4 milhões para o desenvolvimento do projeto Canabinova junto ao Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco – Governador Miguel Arraes (Lafepe), que visa desenvolver novos medicamentos à base de Cannabis sativa para auxiliar no tratamento de doenças neurodegenerativas, como Alzheimer e Parkinson, voltados para pacientes no Sistema Único de Saúde (SUS).

Todas as ações e linhas de atuação do Gpecam visam à conscientização e à desmistificação do tema para a população sobre o uso da Cannabis Medicinal, corroborando para o desenvolvimento científico e tecnológico, formação e capacitação de pesquisadores na área.

Nossos propósitos e avanços na área da Cannabis Medicinal se traduzem em uma plataforma construída em três pilares, suportada em trabalhos na Academia, na Indústria Farmacêutica e com setores da Sociedade Civil envolvidos com a causa. Nossas entregas serão múltiplas, incluindo diferentes apresentações de medicamentos para uso pediátrico e adulto no contexto do Sistema Único de Saúde.

***APESSAR DOS AVANÇOS IMPULSIONADOS POR ATIVISTAS, FAMILIARES, PROFISSIONAIS DA SAÚDE E AUTORIDADES, A FALTA DE REGULAMENTAÇÃO PARA AINDA DIFICULTA O DESENVOLVIMENTO DA RADEIA PRODUTIVA DA CANNABIS MEDICINAL E O ACESSO DA MAIORIA DOS PACIENTES, DEVIDO AO ALTO CUSTO.***



■ **REPORTAGEM**

**DIÊNDA DE PERNAMBUDO  
FALANDO PARA O MUNDO DO  
MIDROFONE AO MIDROSDÓPIO:  
WALTER LEAL E A DIÊNDA FROM  
PE QUE DONQUISTA O MUNDO**

**POR DANIEL FRANÇA**

A frase “Pernambuco falando para o mundo” marcou a juventude de um repórter esportivo cheio de sonhos que, nos anos 1970, narrava jogos de futebol com um microfone direto do gramado. Décadas depois, já com o jaleco de cientista, esse mesmo pernambucano vestia um chapéu de vaqueiro nordestino no auditório lotado do Instituto de Pesquisa em Petróleo e Energia (Lipteg), da UFPE, para contar como se tornou um dos entomologistas mais respeitados do mundo. A plateia, composta majoritariamente por jovens estudantes, não desgrudava os olhos nem os ouvidos de Walter Soares Leal.

A história desse professor titular da Universidade da Califórnia em Davis, eleito em abril de 2024 para a National Academy of Sciences (NAS) dos Estados Unidos, é um daqueles casos em que vocação, acaso e carisma se misturam para construir uma trajetória internacional inspiradora — e profundamente conectada às raízes de Pernambuco.

“Eu detestava inseto. Não foi nada planejado. As coisas foram acontecendo, uma coisa levando à outra. Se tivesse sido tudo muito programado, talvez não tivesse dado tão certo”, disse ele, com a simplicidade que contrasta com o prestígio de quem já publicou mais de 170 artigos científicos e ocupa assentos em algumas das mais prestigiadas sociedades científicas do planeta.

## **DAS ONDAS CURTAS À QUÍMICA APLICADA**

Antes de estudar engenharia química na UFPE, Walter queria fazer escola técnica. A insistência da mãe mudou os rumos. Na juventude, ele já transitava com desenvoltura pelos bastidores das rádios mais tradicionais do Recife: começou na Rádio Clube e depois foi para a Rádio Jornal, famosa por seu slogan “Pernambuco falando para o mundo”. Ironia do destino, foi ele quem acabou encarnando, na prática, essa máxima — agora com sotaque científico.

“Eu não sei quem criou esse slogan, mas era muito usado porque as rádios tinham ondas curtas que alcançavam uma área imensa. Hoje, acho graça de

como esse ‘falando para o mundo’ acabou fazendo sentido pra mim de outro jeito”, contou em entrevista à revista após sua palestra no Litpeg.

***“EU DETESTAVA INSETO. NÃO FOI NADA PLANEJADO. AS COISAS FORAM ADONTENDO, UMA COISA LEVANDO À OUTRA. SE TIVESSE SIDO TUDO MUITO PROGRAMADO, TALVEZ NÃO TIVESSE DADO TÃO CERTO”***

Foi nesse encontro, com sala lotada, que Leal exibiu mais uma vez o talento de comunicador nato. Com chapéu de couro ao estilo Luiz Gonzaga e um humor contagiante, prendeu a atenção de estudantes e professores ao falar de ciência de ponta como quem narra uma final de campeonato.

“A comunicação me ajudou muito. Se eu não tivesse sido repórter, teria mais dificuldade de explicar as coisas, dar aula, fazer palestra. Aquele improviso do rádio ajudou demais”, disse ele que, antes de se tornar cientista, foi professor do Colégio Santa Maria, no bairro de Boa Viagem, na Zona Sul do Recife.

Foto: Daniel França



## DE PERNAMBUCO AO JAPÃO - E AO MUNDO

A guinada definitiva veio quando decidiu fazer o mestrado e o doutorado no Japão, onde aprendeu o idioma praticamente sozinho, vivendo uma imersão total em meio a aulas, pesquisas e dicionários de ideogramas.

“Com seis meses eu já estava perguntando tudo em japonês. Era um trabalho árduo, tinha que decorar pelo menos 1.500 caracteres. Mas quando você é jovem, não tem tanta barreira. Eu queria aprender. E aprendi”, relembra.

Na terra do sol nascente, Walter se tornou o primeiro estrangeiro a ocupar um cargo no Ministério da Agricultura, Pesca e Florestas do Japão — um feito notável num país onde tradições e hierarquias pesam muito.

Nos Estados Unidos, desde 2000, integra o corpo docente da UC Davis, onde também atuou no Departamento de Biologia Celular e Molecular. Como chefe do Departamento de Entomologia entre 2006 e 2008, ajudou a posicionar o programa como número 1 do país.

A pesquisa de Leal se concentra no funcionamento do olfato de insetos, com implicações práticas importantes no combate a doenças tropicais e pragas agrícolas. Um de seus estudos mais relevantes explica como mosquitos identificam o odor humano — conhecimento essencial para o desenvolvimento de repelentes mais eficazes. Outro investiga os compostos químicos usados por insetos para se comunicar ou atrair parceiros.

## CIÊNCIA “MADE IN PE”

Apesar da carreira internacional, Leal nunca esconde seu orgulho de ser pernambucano — nem de ver o crescimento da ciência local.

“Se você tivesse me perguntado há 30 anos, eu diria que era muito difícil fazer ciência de ponta aqui. Mas hoje, com o apoio da Facepe, a realidade é diferente. Tem muita coisa Made in PE que é de alto nível”, pontuou com entusiasmo.

Ele também defendeu que a carreira científica seja apresentada aos jovens com mais realismo e menos idealização. “É uma carreira dura. Você tem que captar recursos, formar equipe, publicar. Cada etapa é difícil. E hoje existem outros caminhos profissionais mais tranquilos. A gente precisa mostrar que a ciência não é só formar professor universitário. Tem lugar na indústria, em centros de inovação, em startups. Tem que abrir o leque.”

## A VOZ QUE NÃO SE CALA

Walter Leal hoje fala para o mundo com outra frequência: a da ciência. Mas o timbre de quem um dia cobriu partidas de futebol permanece. Carismático, direto, inteligente — e sempre disposto a improvisar, como nos velhos tempos de rádio.

“As decisões na vida não têm controle como num experimento de laboratório. Você escolhe um caminho e tem que acreditar que é o certo. E não olhar para trás. Não se olha no retrovisor quando se está fazendo ciência.”

Ao final da palestra, estudantes formavam fila para tirar foto com o “professor do chapéu”. E era impossível não lembrar do slogan que o acompanhou desde os tempos de repórter. Agora, mais do que nunca, é a ciência de Pernambuco que está falando para o mundo — com sotaque, chapéu e excelência.

### **FONTES:**

University of California, Davis – <https://www.ucdavis.edu>  
National Academy of Sciences – <https://www.nasonline.org>  
Academia Brasileira de Ciências – <https://www.abc.org.br>

Foto: Daniel França





 **ARTIGO**

# **INSTITUTO NACIONAL DE BIOTECNOLOGIAS PARA O SETOR MINERAL (INABIM): *CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SUSTENTABILIDADE PARA O FUTURO DA MINERAÇÃO***

**POR YGOR JACQUES AGRA BEZERRA DA SILVA**

E-mail: [ygor.silva@ufrpe.br](mailto:ygor.silva@ufrpe.br)

Universidade Federal Rural de Pernambuco; vice-coordenador do Inabim

A mineração é uma atividade econômica essencial para o desenvolvimento tecnológico e industrial do Brasil e do mundo. Entretanto, essa atividade enfrenta desafios devido aos impactos ambientais e sociais frequentemente associados às técnicas tradicionais de extração e processamento dos minérios, tais como a degradação do solo, a contaminação das águas superficiais e subterrâneas e a poluição atmosférica, que afetam diretamente a saúde e o bem-estar das comunidades próximas às áreas mineradas. Diante desse cenário, nasce o Instituto Nacional de Biotecnologias para o Setor Mineral (Inabim), uma iniciativa inovadora que busca revolucionar o modo como se realiza a mineração no país, integrando desenvolvimento econômico à responsabilidade ambiental e social.

Recentemente aprovado pela Chamada Pública CNPq/Sectics/Capes – Inabim/FAPs nº 46/2024, no âmbito do programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT), o Inabim constitui-se em uma ampla rede colaborativa, envolvendo pesquisadores, universidades, empresas e instituições nacionais e internacionais. Liderado pelo professor Clístenes Williams Araújo do Nascimento (Figura 1), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), o Instituto está dedicado a aplicar biotecnologias avançadas para resolver desafios enfrentados pelo setor mineral brasileiro, incluindo desde a recuperação sustentável de metais estratégicos até a restauração de áreas severamente degradadas pela mineração.

VISITA TÉCNICA À  
MINERADORA CALCÁRIO  
DIAMANTE, EM SÃO PAULO,  
EMPRESA PRODUTORA  
DE CALCÁRIO AGRÍCOLA E  
FERTILIZANTES MINERAIS À BASE  
DE PÓ DE ROCHA. NA IMAGEM,  
À ESQUERDA, O PROFESSOR  
CLÍSTENES WILLIAMS ARAÚJO  
DO NASCIMENTO, DA UFRPE,  
COORDENADOR DO INSTITUTO  
NACIONAL DE BIOTECNOLOGIAS  
PARA O SETOR MINERAL  
(INABIM), ACOMPANHADO  
PELO VICE-COORDENADOR,  
PROFESSOR YGOR JACQUES  
AGRA BEZERRA DA SILVA,  
TAMBÉM DA UFRPE.



Um dos principais objetivos do Inabim é aproveitar a biodiversidade única e o potencial natural brasileiro para promover práticas inovadoras e sustentáveis, transformando passivos ambientais em oportunidades econômicas e sociais. As pesquisas do Instituto estão organizadas em quatro eixos principais, cada um abordando aspectos específicos e complementares relacionados à mineração, biotecnologia e meio ambiente.

No primeiro eixo, pesquisadores estão dedicados a identificar e caracterizar plantas nativas do Brasil com capacidade excepcional para absorver grandes quantidades de metais estratégicos, como níquel, ouro, tungstênio, zinco, manganês, cobalto, cobre, alumínio e elementos terras raras. Um exemplo promissor desse esforço foi a identificação da espécie *Capparidastrum frondosum*, uma planta nativa com alta capacidade de hiperacumular zinco, descoberta por pesquisadores do Inabim na Reserva Ecológica de Tapacurá, uma área preservada sob responsabilidade da UFRPE (Figura 2). A estratégia inovadora do Inabim prevê transformar áreas de rejeitos minerais, normalmente improdutivas e abandonadas, em zonas economicamente produtivas, conhecidas como “metal farms”. Nesses locais, plantas hiperacumuladoras irão extrair metais do solo, concentrando-os em sua biomassa. Posteriormente, os metais serão recuperados por meio da incineração dessa biomassa vegetal, resultando em um processo sustentável e economicamente rentável. Colaborações internacionais em estudos genômicos e transcriptômicos permitirão ainda desvendar os mecanismos biológicos dessas plantas, potencializando ainda mais as possibilidades tecnológicas dessa abordagem.

*CAPPARIDASTRUM FRONDOSUM*, ESPÉCIE VEGETAL RECENTEMENTE IDENTIFICADA POR PESQUISADORES DO INABIM COMO HIPERACUMULADORA DE ZINCO. A DESCOBERTA OCORREU NA RESERVA ECOLÓGICA DE TAPACURÁ, ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL SOB RESPONSABILIDADE DA UFRPE.



O segundo eixo foca na remediação de áreas contaminadas. Técnicas de fitorremediação (uso de plantas hiperacumuladoras) e biorremediação (uso de microrganismos especializados) serão empregadas para reduzir níveis perigosos de metais pesados, como chumbo, arsênio, cádmio e mercúrio. As ações terão foco em regiões emblemáticas, como Santo Amaro (BA), que enfrenta um grave histórico de contaminação por chumbo; áreas de mineração de ouro em Salgueiro (PE), afetadas por arsênio; e garimpos no Pará, que sofrem impactos severos por mercúrio. Essas intervenções pretendem restaurar a saúde ambiental desses locais, protegendo populações locais e permitindo sua reutilização segura.

**UM DOS PRINCIPAIS OBJETIVOS DO INABIM É APROVEITAR A BIODIVERSIDADE ÚNICA E O POTENCIAL NATURAL BRASILEIRO PARA PROMOVER PRÁTICAS INOVADORAS E SUSTENTÁVEIS, TRANSFORMANDO PASSIVOS AMBIENTAIS EM OPORTUNIDADES ECONÔMICAS E SOCIAIS.**

No terceiro eixo, o Inabim inova ao substituir processos químicos agressivos por métodos biotecnológicos mais limpos e seguros. Microrganismos específicos, como *Acidithiobacillus ferrooxidans* e *Leptospirillum ferrooxidans*, serão utilizados para extrair ouro, níquel e cobre de minérios e rejeitos com baixo teor de metal, normalmente descartados na mineração convencional. Inicialmente, esses testes ocorrerão em laboratório e serão expandidos para escala piloto, permitindo aplicações industriais práticas e sustentáveis, reduzindo custos e impactos ambientais.

O quarto eixo está dedicado à construção e estudo de “tecnossolos”. Esses solos artificiais são construídos pela combinação de rejeitos minerais e resíduos orgânicos, tais como biochar, lodo de esgoto e esterco. Eles serão empregados para recuperar áreas mineradas, restaurar ecossistemas degradados e aumentar o armazenamento de carbono no solo. Estudos detalhados serão conduzidos em locais estratégicos, como a mina Brejuí, no Rio Grande do Norte, considerada a maior mina de scheelita da América do Sul, além de outras minas nos estados do Pará, Bahia, Minas Gerais e Pernambuco. Essas ações terão impacto positivo na qualidade ambiental das áreas estudadas e contribuirão para a descarbonização e para mitigar as emissões de CO<sub>2</sub> associadas à mineração, colaborando no combate às mudanças climáticas.

Além do desenvolvimento científico e tecnológico, o Inabim também tem um forte compromisso com a formação e capacitação de recursos humanos altamente qualificados. Durante os próximos cinco anos, serão oferecidos treinamentos, workshops e intercâmbios acadêmicos com instituições internacionais reconhecidas, visando capacitar estudantes, técnicos e pesquisadores brasileiros. Adicionalmente, dezenas de artigos científicos e eventos nacionais e internacionais estão previstos para divulgar amplamente os resultados alcançados pelo Instituto.

Com o suporte de uma rede diversificada e robusta, incluindo empresas como Vale, Alcoa, Promining, Mineração Tomaz Salustino e a Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM), além de universidades e centros de pesquisa nos EUA e na Europa, o Inabim projeta o Brasil como um líder global em inovação tecnológica para mineração sustentável. Essa colaboração facilitará o intercâmbio constante de conhecimento, beneficiando o setor mineral e a sociedade.

Em síntese, o Inabim é mais do que uma iniciativa científica ou tecnológica isolada. Representa um compromisso amplo com a sustentabilidade, unindo desenvolvimento econômico, proteção ambiental e responsabilidade social. O Instituto oferece uma visão renovada e proativa para enfrentar os grandes desafios socioambientais contemporâneos, proporcionando benefícios duradouros para o Brasil e o mundo.

***O INABIM INOVA AO  
SUBSTITUIR PROCESSOS  
QUÍMICOS AGRESSIVOS POR  
MÉTODOS BIOTECNOLÓGICOS  
MAIS LIMPOS E SEGUROS.***

**REPORTAGEM**



**FESTA, POVO E HISTÓRIA:  
COMO A PESQUISA DE LÍDIA  
SANTOS AJUDA A ENTENDER  
O BRASIL QUE SOMOS**

**POR DANIEL FRANÇA**

Lídia Santos tinha apenas 16 anos quando ingressou no curso de História da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), ainda sem imaginar que aquele caminho estudantil se transformaria em uma carreira acadêmica consolidada e num projeto de vida que dialoga com o Brasil profundo – um país de festas, conflitos e permanências. Hoje professora da Universidade Católica de Pernambuco (Unicap), onde atua na Licenciatura e no Mestrado Profissional em História, ela se tornou referência nacional no campo da História Social das Festas, com ênfase no século XIX.

A paixão pela pesquisa começou com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic), quando foi convidada por um professor para estudar a escravidão e as revoltas populares. O interesse pelo século XIX nasceu ali. “Desde 2006 eu estudo esse período”, afirma. Com mestrado pela UFPE, em que defendeu a dissertação Das festas aos botequins: organização e controle dos divertimentos no Recife (1822-1850), Lídia avançou para o doutorado na Universidade Federal Fluminense (UFF), uma das instituições mais conceituadas do país.

Durante três anos, morando no Rio de Janeiro, ela mergulhou nos arquivos nacionais em busca de pistas sobre como festas públicas, como o 7 de setembro, ajudaram a construir a identidade nacional. Sua tese, Luminárias, músicas e sentimentos patrióticos: festas e política no Recife (1817-1848), é fruto desse percurso e se tornou uma das referências na área.

***“EU DOMEDI MUITO JOVEM, ENTREI NA UNIVERSIDADE COM 16 ANOS E PENSAVA A HISTÓRIA COMO SER PROFESSORA DE ESCOLA. MAS ME APAIXONEI PELA PESQUISA AINDA NA GRADUAÇÃO”, DONTA.***

Foto: Daniel França



***“ENTENDI QUE, PARA ME APROFUNDAR, EU PRECISAVA SAIR DO ESTADO. A UFF ERA NOTA MÁXIMA NA DAPES E A ORIENTADORA QUE EU QUERIA ADEITOU ME ORIENTAR. FOI DECISIVO PARA MIM.”***

“As festas estão ligadas à ação coletiva. Grupos organizavam-se para expressar apoio, críticas, desejos. Era um dos poucos momentos em que o povo podia se mostrar no espaço público.”

Sua pesquisa revelou casos como o de soldados brigando em tabernas durante desfiles, registros de escravizados defendendo a Constituição e até disputas internas sobre o sentido do patriotismo. Tudo isso revelado pelas entrelinhas de fontes raras.

“A história tem muito esse diálogo de como ler as fontes. No Rio, eu encontrei documentos que mudaram completamente minha perspectiva.”

## ***O BRASIL DE ONTEM E DE HOJE***

Ao refletir sobre os paralelos entre os séculos XIX e XXI, Lídia enxerga muitas continuidades, principalmente nas festas religiosas. “Há músicas que você encontra no século XIX que ainda se ouvem hoje nas escolas”, diz. Já as festas cívicas sofreram grandes transformações.

“O 7 de setembro hoje não lembra em nada o do século XIX. Virou uma parada militar burocrática, sem a adesão popular e o apelo patriótico de antes.”

Para ela, pensar o século XIX é essencial para entender o Brasil atual. “Nossas primeiras leis, Constituição, códigos, leis de terras... tudo isso estruturou exclusões que ainda nos atravessam, como o racismo e a desigualdade fundiária”, defende.

Lídia é vice-presidenta da Sociedade Brasileira de Estudos do Oitocentos (SEO), uma rede nacional de historiadores que defende o conceito de longo século XIX, indo de 1750 a 1930. Essa perspectiva considera o Império como base formadora do Brasil moderno – e suas contradições.

“A Primeira República ainda está muito ligada ao Império. Pensar esse período é fundamental para compreender nossa organização social atual.”



Foto: Daniel França

## **ENSINO, PESQUISA E REDES DE JOVENS DENTISTAS**

Desde 2018, Lídia integra o corpo docente da Unicap, onde criou o núcleo de estudos Coité, voltado às reflexões sobre o século XIX. O grupo atrai estudantes da própria universidade e também de instituições públicas como a UFPE e a UFRPE.

“Tenho alunos e ex-alunos que hoje estão pesquisando festas sertanejas, uso das festas na literatura, usos sociais do tempo livre... Ver isso crescer é gratificante.”

Lídia também coordena iniciativas de divulgação científica, como o projeto 8800, que realiza entrevistas com especialistas do mundo todo para produção de conteúdo didático.

“Criamos material usado por todo o Brasil em salas de aula do ensino superior. É enriquecedor ver a pesquisa atravessar a academia.”

Apesar das dificuldades de financiamento, ela mantém o otimismo. “Resistimos com problemas, sim, mas também com possibilidades. A ciência precisa circular, precisa ser vista, precisa ser debatida”, pontua.

## **LEGADO E FUTURO**

Mais do que formar mestres – e ela já orientou diversos, tanto na graduação quanto na pós – Lídia tem contribuído para consolidar um campo de pesquisa no Brasil. Quando começou, eram raros os estudos sobre lazer e festas populares como elementos estruturantes da sociedade. Hoje, há uma rede em formação.

“Quando eu olho para trás, vejo que abrimos caminhos. Em 2009, quando comecei o mestrado, tive dúvidas se dava para estudar isso. Hoje tenho alunos que seguem adiante com segurança. Isso é um sinal de que estamos crescendo.”

Para Lídia Santos, compreender o Brasil requer escuta atenta às ruas, às festas, aos sons, às brigas e às celebrações. E, acima de tudo, um olhar histórico que transforme o banal em campo fértil para pensar a nação.

“Nós somos seres que existimos no tempo. E entender essa profundidade temporal é chave para nos entendermos com mais seriedade.”

### **SAIBA MAIS SOBRE O TEMA:**

Sociedade Brasileira de Estudos do Oitocentos (SEO) - <https://www.seo.org.br/>

Programa de Pós-graduação em História – Unicap: <https://portal.unicap.br/mestrado-em-historia>

Tese da professora Lídia Santos na UFF (acervo institucional) - <https://app.uff.br/riuff/handle/1/4972>

Foto: Daniel França





**ARTIGO**

# **COMPUTAÇÃO NEURAL: A INTERSEÇÃO ENTRE NEUROCIÊNCIA, FÍSICA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.**

**PEDRO V. CARELLI**

E-mail: [ypedro.carelli@ufpe.br](mailto:ypedro.carelli@ufpe.br)

Departamento de Física, Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal de Pernambuco; Professor associado do Departamento de Física e Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação da UFPE.

O que conecta o funcionamento do cérebro humano, os princípios da física de sistemas complexos e os avanços revolucionários da inteligência artificial? Essa convergência multidisciplinar é o cerne das pesquisas do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Computação Neural, uma rede de excelência financiada pelo CNPq. Em um mundo onde os desafios científicos não respeitam fronteiras disciplinares, a formação de redes colaborativas com competências complementares se torna essencial para desvendar os mistérios do cérebro e desenvolver tecnologias inovadoras.

## **1 – DA NEUROCIÊNCIA AO DEEP LEARNING**

No nosso dia a dia, ao utilizar em nossos smartphones aplicativos de reconhecimento facial, estamos interagindo com tecnologias cujas raízes remontam a descobertas fundamentais em neurociência. Essas ferramentas do cotidiano, que organizam automaticamente nossas fotos identificando rostos, por exemplo, representam a materialização prática de conceitos inspirados no funcionamento do córtex visual humano.

A extraordinária evolução da inteligência artificial teve uma forte inspiração nas pesquisas realizadas sobre o cérebro desde a sua origem. Um exemplo que considero particularmente interessante é o da visão computacional implementada por deep learning.

Nos anos de 1959 e 1962, a dupla de neurocientistas David Hubel e Torsten Wiesel, publicaram os artigos seminais sobre a forma com que o córtex visual codifica os sinais recebidos pela retina. Os trabalhos destes pesquisadores deram origem a toda uma área de pesquisas sobre como o cérebro processa informação sensorial. Em reconhecimento a suas contribuições, eles receberam o prêmio Nobel de medicina em 1981. O processo de codificação visual é extremamente rico e a visão é uma das modalidades sensoriais mais estudadas na neurociência ao longo dos últimos 50 anos.

## **2 - OS ELEMENTOS CENTRAIS DE PROCESSAMENTO DA IMAGEM NO CÓRTEX SÃO:**

Paralelização do processamento - Cada neurônio do córtex codifica apenas uma parte da imagem visual (em neurociência falamos em campos receptores).

Codificação da imagem em elementos alongados - A luz é detectada na retina como pontos luminosos, mas essa informação é recodificada e representada no córtex como trechos de retas, facilitando a identificação de contornos e formas.

Processamento hierárquico - A codificação do sinal visual é processada por etapas ou camadas, evoluindo progressivamente no grau de complexidade e abstração da representação da imagem visual.

Esses conceitos deram origem às Convolutional Neural Networks (CNN), que são usadas para visão computacional. Essas redes são uma modalidade do que se chama deep learning.

## **3 - O CÉREBRO COMO UM SISTEMA COMPLEXO**

O cérebro é uma fonte extraordinária de inspiração sobre como um sistema natural processa informações. Ele é capaz de realizar tarefas complexas como tomada de decisões, reconhecimento de imagens, reconhecimento de vozes, controlar padrões motores finos, armazenar e acessar a memória em diferentes escalas de tempo, fazer a integração entre diferentes modalidades sensoriais, e em última instância atingir a consciência. Não há um agente programador das suas funcionalidades, portanto dizemos que é um sistema auto-organizado no sentido que suas características genéticas, metabólicas e de contato com o mundo sensorial moldam seu processamento de informação.

Avançar no estudo do cérebro é uma das tarefas científicas mais relevantes do século 21. Nas últimas décadas, avançamos em técnicas experimentais extraordinárias para conhecer o cérebro em seus detalhes

moleculares, celulares, conectividade e circuitaria. Mas em sistema complexo, o todo é maior do que as partes, portanto se faz necessária uma teoria matemática de como seus elementos interagem, formando um comportamento coletivo coerente atuando de forma coordenada.

Uma mesma estrutura do cérebro é altamente flexível para se reconfigurar e realizar diversas funções. Assim, a própria dinâmica de funcionamento consegue ativamente chavear, inibir ou recrutar áreas do cérebro para se envolver na realização de tarefas computacionais.

## **4 – FÍSICA E AS BASES MATEMÁTICAS DA IA**

As redes neurais artificiais também se beneficiaram dos estudos de sistemas complexos em física. O prêmio Nobel concedido a John Hopfield em 2024, celebra a criação das redes neurais batizadas com o nome do autor. Elas surgem dos estudos de materiais magnéticos onde não se via muita aplicação prática, chamados vidros de spin. As redes neurais artificiais de Hopfield promovem um modelo de memória associativa que é capaz por exemplo de reconstruir imagens completas a partir de fragmentos de informação. Talvez mais importante do que as redes em si, o grande avanço foi no desenvolvimento da forma de treinar as redes. O treinamento das redes de Hopfield usava um algoritmo onde a otimização do aprendizado era equivalente a encontrar os estados de menor energia (mínimos locais) nas interações magnéticas na rede de spins.

Essa técnica evoluiu nos trabalhos de Geoffrey Hinton (que divide o Nobel de física com Hopfield), que generalizou os conceitos de aplicação de minimização de energia para otimização do aprendizado das redes, criando a rede do tipo Boltzmann machine e posteriormente o método backpropagation que atualmente é usado no treinamento de redes neurais profundas (deep neural networks). Essa história é bem retratada no documento da academia sueca, contextualizando a concessão do prêmio Nobel de física para estes dois pesquisadores.

## **5 - PERSPECTIVA, NOVA FRONTEIRA E INTERSEÇÃO**

As novas fronteiras entre as áreas de pesquisa aqui relatadas envolvem três eixos:

**1**

**MODELOS MATEMÁTICOS PARA A  
COMPLEXIDADE DO CÉREBRO HUMANO**

**2**

**DADOS MASSIVOS (BIG DATA) DO  
CÉREBRO E SAÚDE**

**3**

**COMPUTAÇÃO NEUROMÓRFICA**

## **6 - O CÉREBRO EM EQUAÇÕES: MODELANDO A COMPLEXIDADE NEURAL**

Nas últimas décadas, avançamos bastante na formalização em equações e simulações computacionais dos elementos que compõem o cérebro, tais como a atividade elétrica dos neurônios e suas conexões sinápticas. No entanto, o comportamento coletivo no cérebro exige um tipo muito sofisticado de modelagem matemática.

Na física estatística estudamos justamente como as interações não lineares entre muitos elementos, como por exemplo os átomos, podem gerar um comportamento coletivo complexo. Assim, temos todo um arcabouço teórico da física estatística que pode ser aplicado para a compreensão dos sistemas neurais.

Existem duas frentes de modelagem matemática dos fenômenos neurais coletivos. Uma delas é a emergência de sincronização entre áreas do cérebro, que se organizam para trabalhar de forma coordenada. Na outra, encontramos muitos indícios de que regiões do cérebro têm sua dinâmica próxima a uma transição de fases. Nessa hipótese, temos

previsões teóricas de que uma série de propriedades computacionais dos sistemas neurais é otimizada. É importante também entender como o cérebro se auto-organiza para chegar neste ponto ótimo de propriedades coletivas.

## **7 – BIG DATA NO CÉREBRO E SAÚDE**

Hoje a tecnologia nos permite uma coleta massiva de dados. No que diz respeito ao cérebro não é diferente. Podemos coletar os mais diversos tipos de sinais cerebrais, como eletroencefalograma (EEG), ressonância magnética funcional (fMRI) ou até mesmo outros dados fisiológicos ou comportamentais. Assim, faz-se uso de técnicas de análise de dados típicas de sistemas complexos e de machine learning para analisar dados massivos de EEG, fMRI e registros clínicos, auxiliando no diagnóstico de transtornos mentais, doenças neurodegenerativas, e para a implementação de interfaces cérebro máquina.

Entre outros indicadores, para cada condição cognitiva, pode-se olhar por exemplo: áreas cerebrais ativadas, sincronização entre as áreas, conectividade funcional e indicadores de redes funcionais complexas, complexidade espaço-temporal dos padrões de atividade.

Em outras palavras, procuramos conjuntos de biomarcadores matemáticos que distingam situações saudáveis de patológicas. De maneira complementar, esses mesmos biomarcadores podem ser usados para aferir a efetividade de intervenções e tratamentos.

## **8 – INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NEUROMÓRFICA: NOVA FRONTEIRA DA COMPUTAÇÃO**

O uso massivo de IA tem gerado preocupações quanto ao consumo energético desta tecnologia em um mundo que enfrenta uma crise climática. Enquanto o cérebro consome energia equivalente a uma lâmpada fria para suas tarefas, a IA é treinada e implementada em supercomputadores e data centers que podem consumir megawatts.

Embora a IA tenha inspirado seus conceitos de organização da rede na estrutura organizacional do sistema nervoso, o que se usa como “neurônios” é uma abstração matemática. Além disso, o modelo de aprendizagem destas redes, backpropagation, é extremamente custoso computacionalmente.

Uma fronteira para o desenvolvimento de IA é aprofundar sua inspiração no cérebro, desenvolvendo uma computação neuromórfica. Na computação neuromórfica, utiliza-se as chamadas redes neurais do tipo spiking neural networks, onde os elementos de processamento disparam sinais discretos (assim como os neurônios emitem potenciais de ação). Além disso, estas redes utilizam regras de aprendizagem local, baseando o aprendizado na relação entre os disparos só daqueles neurônios envolvidos na conexão, o que diminui sensivelmente o gasto energético. O desafio hoje é criar uma forma confiável para que essas redes deem resultados tão bons quanto ou melhores que as redes neurais tradicionais, mas com maior eficiência energética.

Para isso, o ideal seria não usar computadores tradicionais, mas chips específicos para a computação neuromórfica. Por isso há uma grande corrida para o codesenvolvimento tanto dos algoritmos quanto de novos nanomateriais (como memresistores) e protótipos de chips para a implantação da IA neuromórfica.

## **CONCLUSÕES:**

O apoio do CNPq na formação da rede de pesquisa do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Computação Neural coloca o Brasil na fronteira do conhecimento da interface entre essas três áreas. Além dos pesquisadores brasileiros, o projeto também conta com colaborações internacionais e vai promover a excelência em pesquisa e no desenvolvimento de soluções inovadoras tanto para a saúde humana quanto para novas tecnologias.

## **INFORMAÇÕES GERAIS:**

O autor deste artigo é membro do comitê gestor do INCT de Computação Neural - Neurocomp. Este projeto, aprovado de forma preliminar pelo CNPq, é coordenado pela UFPE (Prof. Mauro Copelli) e tem na vice coordenação a UFRN (Prof. Adriano Tort). Nele temos uma rede de 45 pesquisadores principais de 18 universidades das regiões Nordeste, Sudeste, Sul e Centroeste.

REPORTAGEM



**DIÊNIA, GÊNERO E ADESVOS:  
A TRAJETÓRIA MÚLTIPLA  
DE ROBERTA RICHARD**

**POR DANIEL FRANÇA**

Na infância, Roberta Richard organizava sua coleção de conchas por formas e cores. Aos cinco ou seis anos, já demonstrava um fascínio que antecipava sua futura vida científica. “Eu era aficcionada por coleções científicas”, relembra. O hábito das férias na praia, regado à curiosidade, foi o início de uma jornada que hoje se traduz em projetos de pesquisa, liderança acadêmica, inovação museológica e militância em prol das mulheres na ciência.

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Veiga de Almeida (2003), com mestrado e doutorado em Zoologia pelo Museu Nacional da UFRJ, Roberta seguiu um percurso acadêmico precoce e intenso. “Entre com 16 anos na graduação e já comecei minha iniciação científica no Museu Nacional em 2002. Fiquei lá por dez anos”, conta. Foi nesse período que se apaixonou pela herpetologia — estudo de anfíbios e répteis — e por coleções científicas. “Aquela coisa do pretérito, ter animais conservados de séculos passados, me fascinava.”

Hoje, é professora da Universidade Católica de Pernambuco (Unicap), coordenadora do Museu de Arqueologia e Ciências Naturais da instituição e do Núcleo de Pesquisa em Arqueologia e História Natural (Npahn), além de colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Processos Ambientais. Sua atuação envolve áreas como Zoologia, Etnozoologia, Zooarqueologia e Herpetologia, sempre atravessadas por uma perspectiva crítica sobre gênero e ciência.

A maternidade, no entanto, reorientou parte dessa trajetória. “Como mulher e como mãe, eu senti os impactos na minha carreira acadêmica”, afirma. Ao engravidar, Roberta pausou temporariamente sua produção científica. “Fui completamente eliminada por esse tempo que eu não publiquei. Só percebi depois o quanto havia sido excluída da área acadêmica por ser mãe e pesquisadora.” Essa experiência impulsionou seu engajamento em ações por equidade de gênero na ciência.

Hoje, Roberta lidera o projeto “Menina Faz Ciência”, que desde 2019 promove imersões acadêmicas com alunas do ensino médio, especialmente nas áreas mais impactadas pela desigualdade de gênero, como engenharias e ciências exatas. “Faço questão de que todas as oficinas sejam ministradas por outras mulheres. Elas precisam entender que esse é um espaço em que mulher ocupa”, ressalta.

**AQUELA COISA DO PRETÉRITO, TER ANIMAIS CONSERVADOS DE SÉCULOS PASSADOS, ME FASCINAVA.**

A luta extrapola o campus. Com atuação em grupos nacionais que discutem políticas públicas de gênero na ciência, Roberta participou da articulação de medidas como a criação de espaços kids em congressos acadêmicos. “Agora, uma mãe que está amamentando ou tem uma criança pequena pode ir ao congresso com o suporte do próprio evento.”

Em 2018, assumiu a coordenação do Museu de Arqueologia da Unicap, rebatizando-o como Museu de Arqueologia e Ciências Naturais e ampliando seu escopo. “Foi um reencontro com a Roberta do passado”, confessa. A conquista mais recente foi a aprovação em um edital inédito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), voltado a acervos científicos, o que resultou no aporte de quase R\$ 5 milhões via Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). “Fiquei bastante surpresa e muito motivada. Foram mais de 600 instituições concorrendo, e a gente ficou com nota 4,84 de 5”, celebra.

O recurso permitirá a modernização dos espaços, com controle ambiental, conservação química das peças e a criação do primeiro Laboratório de Prototipagem em Museus da região Nordeste. “É um laboratório voltado para o que o acervo pode promover de conhecimento científico ao visitante”, explica.

Foto: Daniel França



Além do museu, Roberta orienta pesquisas sobre patrimônio histórico em edificações — vinculadas à Engenharia Civil — e supervisiona um pós-doutorado que investiga as barreiras religiosas enfrentadas por mulheres para ingressar na ciência. Também coordena o PECT da Capes na Unicap, que financia ações de extensão na pós-graduação até 2028.

Conciliar tantos papéis, confessa, não é simples. “Sofro de ansiedade desde criança. Comecei tudo muito cedo, terminei o doutorado antes dos 30 anos, mas pulei etapas de maturidade”, reflete. Um dos aprendizados foi separar a vida pessoal da profissional. “Hoje eu tenho dois celulares. Quando estou em casa, não olho nada de trabalho. Descobri que no mundo, nada cai.”

A cientista reconhece sua trajetória com discrição. “Sempre fico muito tímida ao falar, mas acho que tive uma carreira muito bem construída, com muito rigor — rigor comigo mesma.” Ainda assim, destaca que “até hoje sou questionada pela minha liderança, apesar de tudo o que já conquistei”.

Mais do que produzir ciência, Roberta vê no seu trabalho uma missão social. “Nosso papel como cientistas e cidadãos é abraçar as causas de vulnerabilidade social. A ciência não é só geração de conhecimento, é ferramenta de transformação.” Cita o exemplo recente de uma jovem contratada para o museu: “Uma menina preta, de periferia, que sofria abuso no estágio anterior. Corri atrás para trazê-la para cá.”

Para Roberta Richard, ciência é também empatia. “A gente vai bem mais além do que ciência, e deveria. Ninguém na ciência é robô. Já fui chamada assim por conta da minha ânsia de conseguir tudo, mas tenho minhas fragilidades. E cuidar do outro também é um papel fundamental.”

**FONTE:**

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – Edital para Acervos Científicos: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2023>  
Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT): <https://www.gov.br/finep/pt-br/assuntos/fndct>

Foto: Daniel França





■ ENTREVISTA

## **“EU SEMPRE QUIS SER DIENTISTA”**

Professor Tailson Mariano é doutor em Psicologia Social, professor do Programa de Pós-Graduação em Psicologia Clínica da Universidade Católica de Pernambuco (Unicap) e coordenador do Laboratório de Ciberpsicologia Experimental. Nesta entrevista, ele relembra como a curiosidade despertada ainda na infância o levou à ciência, reflete sobre os desafios da carreira acadêmica no Brasil e explica como a mídia – especialmente os videogames e as redes sociais – afeta o comportamento humano.

### **COMO NASCEU O SEU INTERESSE PELA PSICOLOGIA?**

Eu sempre me interessei muito pela Psicologia, mas o que eu queria ser mesmo era cientista. Desde criança, assistindo “O Mundo de Beakman” na TV Cultura, eu já tinha esse desejo. Psicologia foi o curso que apareceu na minha cidade quando houve a expansão das universidades com o Reuni. Sempre me atraíram os experimentos, então fui me aproximando da Psicologia Experimental. políticas públicas focadas na descentralização e na inclusão social.

### **Você começou a graduação mais tarde. Isso influenciou seu percurso?**

Entrei com 23 anos, numa fase em que muita gente já está se formando. Mas sempre digo que isso me fez ter mais certeza de onde eu queria chegar. Quando entrei, já sabia que faria mestrado e doutorado. Não foi meu primeiro curso, mas desde o início da Psicologia, eu sabia que era ali que eu queria construir minha carreira científica.

### **Houve um momento de virada na graduação?**

Sim. Foi quando paguei a disciplina de Teorias e Técnicas Psicológicas I – TTP I, que inclusive é a disciplina pela qual fui contratado aqui na Católica. Ali eu me apaixonei pela pesquisa em Psicologia, especialmente a parte quantitativa. Depois veio Psicologia Social, e aí tive certeza de que era essa a linha que eu queria seguir.

### **E como se deu sua trajetória na pós-graduação?**

Fui para o mestrado na UFPB, com bolsa da Capes. Eu sempre digo que foi a época em que mais estudei na vida. Depois engatei o doutorado também com bolsa, mas houve um corte e fiquei um tempo sem apoio, voltei pro Piauí sem saber se conseguiria concluir. Felizmente, recuperei a bolsa, voltei e finalizei. Não é fácil seguir a pesquisa no Brasil. Precisa de apoio.

### **Em que momento os videogames entraram como objeto de pesquisa?**

Desde criança eu sempre gostei de videogames. Achava muito sensacionalista aquele discurso de que isso não levava a nada. Na graduação ainda não estudava mídia, mas no mestrado comecei a investigar os videogames e seus conteúdos violentos, especialmente sua relação com o comportamento agressivo e a intenção de possuir arma de fogo. Fiz pesquisas experimentais sobre isso.

## **HOJE, SUA PESQUISA ABRANGE MUITO MAIS DO QUE VIDEOGAMES, CERTO?**

Sim. Em 2017 fundamos o Laboratório de Psicologia da Mídia, na UFPB, e depois vim colaborar aqui com o Laboratório de Ciberpsicologia Experimental da Unicap. Estudamos de tudo: quadrinhos, super-heróis, músicas, aplicativos de namoro, redes sociais, capas de discos. O foco é entender como a mídia afeta o comportamento humano.

## **QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS EFEITOS DAS REDES SOCIAIS QUE VOCÊS TÊM OBSERVADO?**

Elas fazem parte da nossa realidade, mas não representam a realidade como um todo. Têm um lado positivo, claro, mas o uso comparativo pode levar a baixa autoestima e ansiedade. Tem um fenômeno que identificamos chamado FoMO (fear of missing out), que em tradução livre para o português significa “medo de ficar de fora ou medo de estar perdendo” e há outros, como a nomofobia, que é a ansiedade extrema por estar sem acesso ao celular.

## **E QUANTO AO VÍCIO EM REDES SOCIAIS? A PSICOLOGIA JÁ APONTA CAMINHOS?**

Sim, especialmente por meio da psicoeducação. O principal é desenvolver um uso consciente, saber por que você está acessando e por quanto tempo. As próprias redes são construídas com base em teorias psicológicas, como a do fluxo, para prender a atenção. Então, é preciso se conhecer para não cair no automático.

## **POR QUE COMPREENDER ESSES MECANISMOS É IMPORTANTE HOJE?**

Porque a mídia está em tudo. Não tem como viver sem ela. Saber como ela atua nos ajuda a fazer escolhas melhores, com mais consciência. Quando a gente entende os efeitos, consegue decidir até onde vale a pena consumir ou não.

Foto: Daniel França





# FACEPE

Fundação de Amparo à Ciência e  
Tecnologia do Estado de Pernambuco

