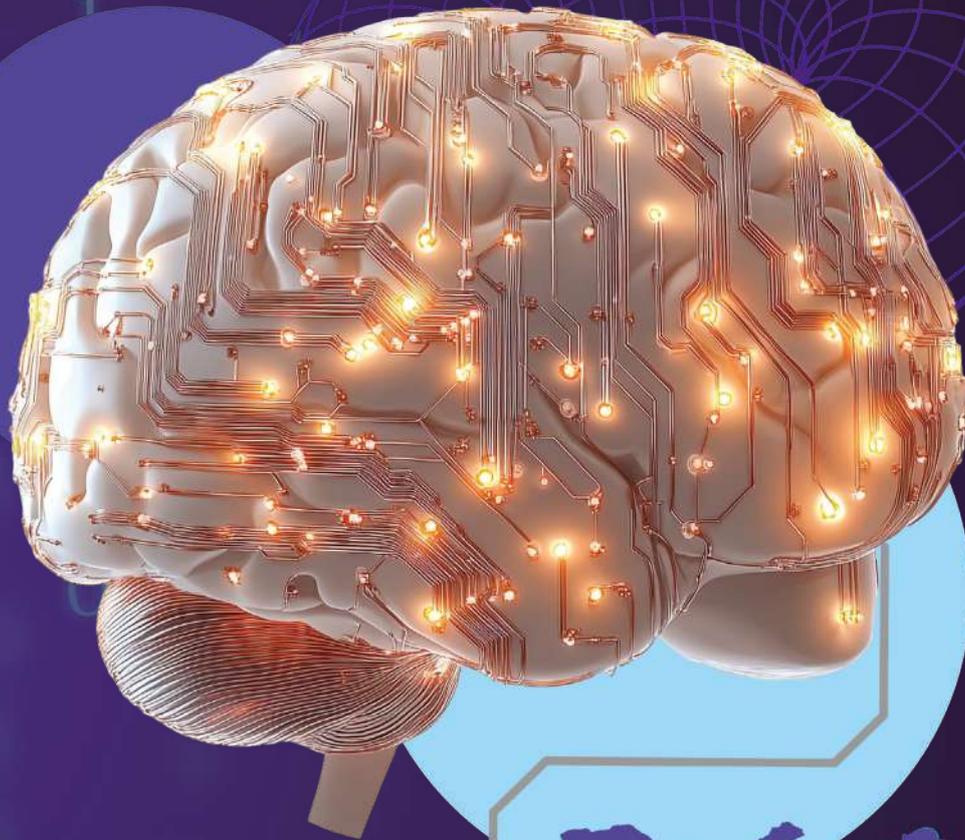


Inovação & Desenvolvimento

14ª edição
março de 2025

V.1 N.14 (2025) ISSN 2764-6963

A revista da Facepe



FADEPE:

35 ANOS FOMENTANDO A

DIÁLOGO DO FUTURO

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

ALUIZIO CAVALCANTI GUIMARAES FILHO
Chefe de Gabinete

DIRETORIA EXECUTIVA DA FACEPE

MARIA FERNANDA PIMENTEL AVELAR
Diretora Presidente

HELEN JAMIL KHOURY ASFORA
Diretora Científica

LEONARDO FERRAZ XAVIER
Diretor de Inovação

MÁRCIA MARIA PEREIRA LIRA
Diretora de Gestão Administrativa e Financeira

RICARDO WANDERLEY
Assessor 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
Helen Khoury
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

GERENTE DE COMUNICAÇÃO - SECTI
Mariana Clarissa da Conceição Silva

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

www.facepe.br | asscom@facepe.br
instagram: [@facepe_ofical](https://www.instagram.com/facepe_ofical)
facebook.com/FACEPE

SUMÁRIO

ARTIGO - PÁGINA 07

A FADEPE: IMPULSIONANDO A CIÊNCIA E A INOVAÇÃO

ARTIGO - PÁGINA 19

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO PARA O ESTADO DE PERNAMBUCO POR OLEBER ZANDETTIN

ARTIGO - PÁGINA 24

INSTITUTO KEIZO ASAMI - O FIM (OU RENOVACÃO) DA CIÊNCIA PARA UM FUTURO MELHOR? POR DENTISTAS ILIKA E PPGBAS

REPORTAGEM - PÁGINA 36

CIÊNCIA PARA TODOS OS TERRITÓRIOS: UFRPE SEDIA A 77ª REUNIÃO ANUAL DA SBPD EM 2025

REPORTAGEM - PÁGINA 40

DENTISTA ARRETADO: INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE NO ENFRENTAMENTO DE RISCOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

REPORTAGEM - PÁGINA 46

PROJETO FINANCIADO PELO DENTISTA ARRETADO VAI MAPEAR VULNERABILIDADE E PROPOR NOVOS CAMINHOS PARA O GERENCIAMENTO DOSEIRO DE PERNAMBUCO

REPORTAGEM - PÁGINA 50

TANIA BARELAR: TESTEMUNHA OCULAR DA CRIAÇÃO DA FADEPE

HOMENAGEM - PÁGINA 56

DESBRAVADORA E PIONEIRA DA FÍSICA NUCLEAR: A TRAJETÓRIA DE HELEN JAMIL KHOURY ASFORA

ARTIGO - PÁGINA 62

INSTITUTO PERNAMBUCANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS E DESCARBONIZAÇÃO: UM AVANÇO NAS PESQUISAS PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA EM PERNAMBUCO RÔMULO S. D. MENEZES, PH.D.

A Revista Inovação e Desenvolvimento chega à sua 14ª edição celebrando os avanços da ciência e tecnologia em Pernambuco, impulsionados pela atuação da Facepe ao longo de 35 anos. O artigo de abertura traz dados e informações aprofundadas sobre a trajetória da instituição. Esta edição especial destaca ainda a relevância da inteligência artificial, a expansão de projetos inovadores e sustentáveis e o impacto das pesquisas no desenvolvimento social e econômico do Estado.

O artigo “A Inteligência Artificial como diferencial competitivo para o Estado de Pernambuco”, de Cleber Zanchettin, apresenta um panorama sobre como essa tecnologia tem transformado setores estratégicos e impulsionado a economia do Estado. Com a consolidação de centros de excelência, Pernambuco se posiciona como referência nacional no uso da IA para soluções inovadoras e seguras.

No artigo “Instituto Keizo Asami - O fim (ou renovação) da ciência para um futuro melhor?”, pesquisadores do iLIKA e PPGBAS discutem os desafios contemporâneos da ciência e os avanços que estão moldando o futuro da pesquisa biomédica. A medicina personalizada, a nanotecnologia e o uso de modelos alternativos para experimentação são temas centrais desse debate.

A reportagem “Ciência para Todos os Territórios: UFRPE sedia a 77ª Reunião Anual da SBPC em 2025” destaca a importância da disseminação científica e da inclusão da população nas discussões sobre políticas públicas para CT&I. O evento promete reforçar o compromisso da comunidade acadêmica em levar conhecimento para todos os territórios.

Outro destaque é a reportagem “Cientista Arretado: inovação e sustentabilidade no enfrentamento de riscos na Região Metropolitana do Recife”, que apresenta soluções geotécnicas para mitigar deslizamentos de terra e alagamentos. O projeto, liderado por Roberto Coutinho, aposta na integração entre academia, governo e comunidade para garantir maior segurança nas áreas de risco.

EDIÇÃO ANUAL 2025

A matéria “Projeto financiado pelo Cientista Arretado vai mapear vulnerabilidade e propor novos caminhos para o gerenciamento costeiro de Pernambuco” ressalta a urgência de uma abordagem inovadora e sustentável para proteger o litoral pernambucano. A iniciativa da UFPE propõe soluções baseadas na natureza para minimizar os impactos da erosão costeira e promover a resiliência climática.

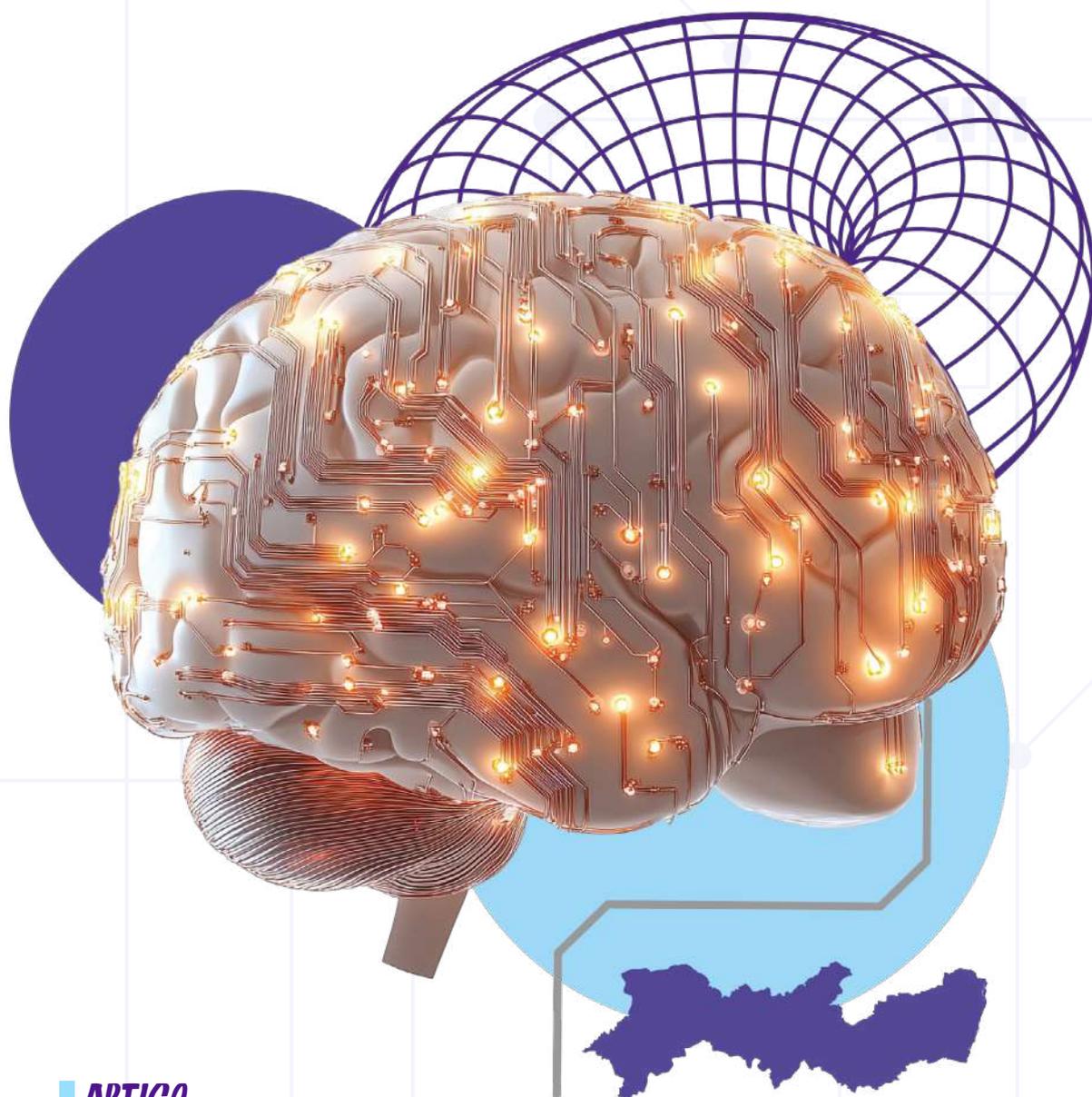
Em “Tania Bacelar: testemunha ocular da criação da Facepe”, conhecemos os bastidores da fundação e sua importância na consolidação da política de CT&I em Pernambuco. A economista compartilha sua visão sobre os desafios e conquistas que moldaram a Facepe ao longo das décadas.

O artigo “Instituto Pernambucano de Ciência, Tecnologia e Inovação em Energias Renováveis e Descarbonização: Um avanço nas pesquisas para a transição energética em Pernambuco”, de Rômulo S. C. Menezes, discute os esforços inovadores do Instituto na busca por soluções energéticas sustentáveis. A pesquisa tem como foco principal a descarbonização da matriz energética pernambucana, promovendo tecnologias limpas e renováveis que possibilitam uma economia mais verde e resiliente. O artigo apresenta os impactos dessa iniciativa para o setor energético do Estado e as perspectivas para a expansão de práticas sustentáveis em Pernambuco.

Por fim, rendemos homenagem ao legado de Helen Jamil Khoury Asfora, cuja trajetória foi marcada pela dedicação à pesquisa e à formação de novas gerações de cientistas. Seu trabalho contribuiu significativamente para o avanço da ciência em Pernambuco e no Brasil.

Esta edição reflete o compromisso da Revista Inovação e Desenvolvimento com a divulgação científica e o fortalecimento da pesquisa em nosso Estado. Que as reflexões e descobertas aqui apresentadas inspirem novos avanços e colaborações para um futuro cada vez mais inovador e sustentável.

REDIFE, 13 DE MARÇO DE 2025.



ARTIGO

A FADEPE: IMPULSIONANDO A CIÊNCIA E A INOVAÇÃO

**POR JAYME RIBEIRO, MARIA FERNANDA PIMENTEL,
LEONARDO XAVIER, HELEN JAMIL KHOURY (IN MEMORIAM)
E MÁRCIA LIRA.**

A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) tem sido uma força vital no impulsionamento da pesquisa e inovação no Estado, com recursos que não apenas ajudam a construir um futuro mais promissor, mas também respondem aos desafios imediatos da sociedade. Desde sua criação em 1989, a FACEPE tem se destacado como um agente essencial de transformação, alavancando projetos que fazem a diferença em diversas áreas do conhecimento e em todas as regiões de Pernambuco.

Este texto analisa a transformação dos investimentos da FACEPE nos últimos 15 anos (2010-2024), não apenas em números, mas também no impacto para a sociedade, as empresas e os centros de pesquisa de Pernambuco, e quais são os prognósticos para o futuro.

DA CONSOLIDAÇÃO AO PRESSIONAMENTO

Nos primeiros anos de sua existência, a FACEPE enfrentou desafios devido a um orçamento instável e dependente da dotação orçamentária que variava significativamente a cada ano. Esse padrão dificultava a execução de políticas de longo prazo e a continuidade de projetos de pesquisa e inovação, pois os recursos muitas vezes não eram suficientes para as demandas em CT&I no Estado. A partir de 2007, houve um melhor entendimento da importância da FACEPE, com consequente aumento nos recursos alocados para a Fundação. A partir de dezembro de 2013, com a Emenda Constitucional nº 38, o percentual de repasse da receita do Estado de Pernambuco para a FACEPE passou a 0,5% da arrecadação de impostos (excluindo as transferências de tributos aos municípios). Com um aumento na previsibilidade do orçamento e a criação de mecanismos de estabilização financeira, a FACEPE recebeu aportes mais robustos e contínuos, permitindo um planejamento eficaz e a execução de programas estratégicos em ciência, tecnologia e inovação. A Fundação se consolidou como uma instituição essencial não só pela quantidade de recursos aplicados, mas pela forma como geriu esses recursos para garantir que as necessidades de desenvolvimento científico e tecnológico de Pernambuco fossem atendidas.

Nos últimos anos, sua atuação tem sido estrategicamente pautada em apoiar áreas básicas e prioritárias,

apoiar pesquisadores novos e consolidados, formar novas gerações e estimular um ambiente propício a soluções inovadoras, tudo no intuito de facilitar o enfrentamento de desafios locais e globais. Seja no enfrentamento de crises, como a pandemia de COVID-19, o derramamento do óleo no litoral nordestino, ou no impulso para setores como meio ambiente e saúde pública, a FACEPE soube se ajustar à realidade e priorizar áreas com maior potencial de impacto tecnológico, social e científico.

EVOLUÇÃO DOS RECURSOS APLICADOS PELA FACEPE

O Gráfico 1 apresenta a evolução dos recursos aplicados pela FACEPE, no período de 2010 a 2024 (apenas recursos do Tesouro Estadual, corrigidos pelo IPCA) e, em verde, o orçamento aprovado na LOA 2025. É possível observar tendências no financiamento à CT&I de Pernambuco ao longo desses últimos 15 anos, com destaque para eventos que impactaram significativamente a distribuição dos recursos.

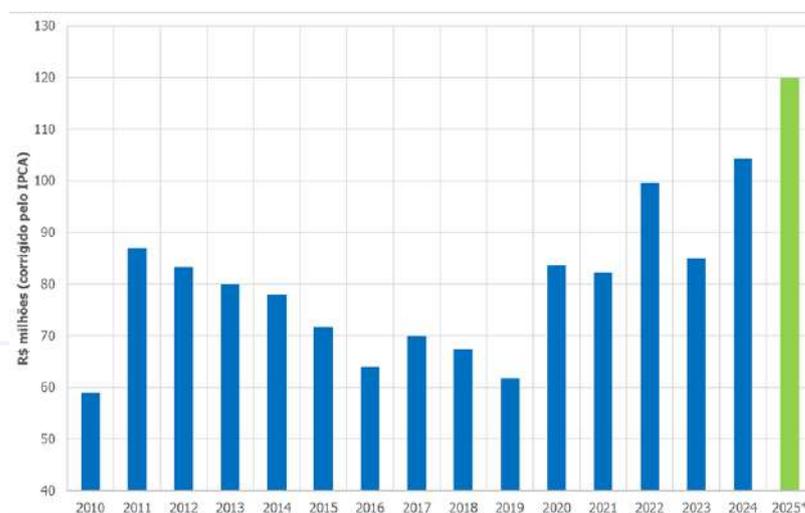


Gráfico 1: Evolução anual dos valores financiados pela FACEPE entre 2010 e 2024 (apenas recursos do Tesouro Estadual, corrigidos pelo IPCA)

Conforme observado, a série se inicia com uma execução financeira abaixo dos R\$ 60 milhões, em 2010, considerando-se valores corrigidos pelo IPCA. Em 2011, essa execução cresceu consideravelmente, atingindo pouco mais de R\$ 87 milhões, com tendência de queda nos anos seguintes, chegando a cerca de R\$ 60 milhões, em 2019, valor próximo à execução de 2010.

Adicionalmente, salienta-se que o período da pandemia de COVID-19 (2020-2021) trouxe um aumento de financiamento e redirecionamento das prioridades para projetos voltados ao enfrentamento da pandemia, como pesquisas em saúde pública, desenvolvimento de testes e estudos epidemiológicos.

Após 2021, observa-se um aumento gradual dos recursos aplicados pela FACEPE, impulsionado pelo Governo Estadual, embora a LOA aprovada em 2022 tenha destinado menos recursos ao ano seguinte. A partir de 2023, o aumento dos recursos executados pela Fundação foi acompanhado de um reajuste significativo dos valores de bolsas, bem como dos auxílios à pesquisa e inovação.

Para 2025, é apresentado o orçamento pactuado em aproximadamente R\$ 120 milhões, para investimentos em pesquisa e inovação. O aumento em relação ao ano anterior já garantiu um novo reajuste no valor das bolsas da FACEPE, bem como auxílio para atividades de pesquisa, além de permitir uma maior captação de recursos de agências nacionais por garantir a contrapartida da Fundação aos projetos financiados através de convênios.

FUNDO INOVAR-PE

Além dos recursos do Tesouro Estadual da FACEPE (apresentados no Gráfico 1), o Fundo INOVAR-PE, criado em 2013 para apoiar projetos de inovação no Estado de Pernambuco, tem se mostrado uma ferramenta importante para a FACEPE viabilizar o financiamento de projetos para fortalecimento dos ecossistemas pernambucanos de inovação, com ênfase no apoio

a empreendedores e empresas, para atender demandas tanto no setor público, quanto no privado. A ideia é garantir benefícios concretos para a sociedade, especialmente na geração de novos produtos e processos, além de melhorar a competitividade das empresas.

O Fundo Inovar-PE também se destaca ao promover a integração de setores, estimulando a colaboração entre universidades, centros de pesquisa, empresas, governo e órgãos do terceiro setor, garantindo que as inovações apoiadas possam gerar impactos duradouros e transformadores, tanto no estado, quanto no país. Embora a criação do Fundo remonte ao ano de 2013, os projetos apoiados por essa fonte só passaram a ocorrer em 2022, alcançando R\$ 17 milhões executados pela FACEPE desde então. Desse total, aproximadamente R\$ 9 milhões foram executados somente no ano de 2024, quando os aportes atrelados ao Fundo se tornaram periódicos. Para 2025, estima-se uma considerável expansão dessa execução, alcançando R\$ 30 milhões através de editais conduzidos pela FACEPE.

NOS ÚLTIMOS ANOS, SUA ATUAÇÃO TEM SIDO ESTRATEGICAMENTE PAUTADA EM APOIAR ÁREAS BÁSICAS E PRIORITÁRIAS, APOIAR PESQUISADORES NOVOS E CONSOLIDADOS, FORMAR NOVAS GERAÇÕES E ESTIMULAR UM AMBIENTE PROPÍCIO A SOLUÇÕES INOVADORAS

INVESTINDO NA MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA DAS PESSOAS

O impacto dos investimentos da FACEPE transcende os números. Além de contribuir para a geração de conhecimento, também se traduzem em melhorias tangíveis na vida das pessoas, principalmente nas regiões mais carentes de Pernambuco. O apoio à formação de recursos humanos é fundamental para a capacitação de novos talentos e garante que o Estado continue a formar e fixar profissionais altamente qualificados. A descentralização regional dos recursos, por exemplo, tem sido uma estratégia importante para garantir que o interior do Estado também se beneficie dessas políticas, com projetos que contribuem diretamente para o desenvolvimento local e a criação de novos polos tecnológicos.

A partir de 2023, a FACEPE estruturou suas ações de fomento à CT&I em cinco eixos norteadores, estabelecidos para direcionar o investimento em ciência, tecnologia e inovação (CT&I) de forma a garantir maior impacto no desenvolvimento de Pernambuco (vide Figura 1):

1. Promoção da Excelência em Pesquisa e Inovação: garante o apoio à pesquisa científica nas diferentes áreas do conhecimento, incluindo apoio a laboratórios e acervos multiusuário e o fortalecimento de redes de pesquisa multidisciplinares.

2. Formação, Atração e Fixação de Capital Humano Altamente Qualificado: prioriza o desenvolvimento de profissionais altamente capacitados, incentivando a formação em áreas estratégicas e promovendo a fixação de doutores, especialmente no interior do Estado.

3. Pesquisa Colaborativa: estimula parcerias entre grupos de pesquisa nacionais e internacionais, promovendo intercâmbio de conhecimentos, mobilidade de pesquisadores e integração entre academia e startups.

4. Inovação nas Empresas e no Governo: visa impulsionar a inovação e o empreendedorismo, criando um ambiente favorável para o desenvolvimento tecnológico e aumentando a competitividade das empresas pernambucanas.

5. Apoio à Equidade, Diversidade e Inclusão (EDI): garante que as ações de fomento à CT&I promovam a equidade, diversidade e inclusão, apoiando iniciativas que abordem desafios sociais e incentivem a participação de grupos historicamente sub-representados. Em 2023 foi criada uma comissão constituída por pesquisadores(as) de diferentes instituições, com objetivo de auxiliar a Diretoria a promover ações nessa pauta, sugerindo políticas de forma a contribuir para minimizar desigualdades, propondo iniciativas para editais gerais e/ou editais específicos.

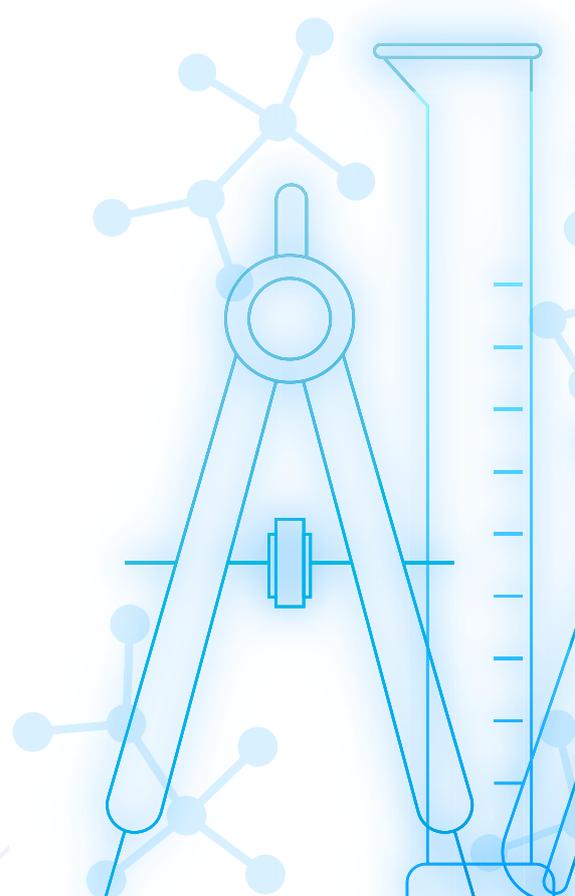




Figura 1: Eixos norteadores para as ações de fomento à CT&I da FACEPE (a partir de 2023)

A FACEPE também passou a priorizar o financiamento a projetos alinhados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, incentivando pesquisas que tenham impacto direto em desafios globais, como mudanças climáticas, segurança alimentar, saúde pública e inovação sustentável.

Além de ampliar o apoio a programas consolidados (concessão de bolsas de pós-graduação, incentivo a jovens pesquisadores, fortalecimento de grupos de pesquisa emergentes e consolidados, suporte a laboratórios e acervos multiusuários, apoio a museus pernambucanos, pesquisa para o SUS, Centelha, Tecnova, dentre outros que estimulam o empreendedorismo inovador e os ambientes de inovação), a FACEPE lançou novas iniciativas.

Editais alinhados com EDI foram aperfeiçoados e ampliados em relação ao aporte de recursos e número de projetos apoiados, como o Edital Pernambucanas Inovadoras (incentivo à participação e liderança de mulheres em projetos de inovação) e o Edital Solano Trindade (incentivo a pesquisas voltadas para a valorização da cultura afro-brasileira, combate ao racismo e promoção da equidade étnico-racial). Políticas de ações afirmativas também foram introduzidas em editais, como no edital de concessão de bolsas de iniciação científica.

As novas ações abrangem tanto o meio acadêmico e inovações nas empresas, quanto o aprimoramento do setor público, incluindo iniciativas voltadas para o impacto social. Entre elas, destacam-se:

Institutos Pernambucanos de Ciência, Tecnologia e Inovação (IPEC-TIs): apoio a redes de pesquisa que integram pesquisadores de diversas instituições (incluindo aquelas do interior) e abrangem uma variedade de áreas e níveis de experiência (desde jovens talentos até pesquisadores seniores), trabalhando sinergicamente em temas prioritários para o Estado.

Programa Cientista Arretado: integração de pesquisadores seniores à gestão pública estadual, promovendo inovação em políticas públicas mediante financiamento a projetos de pesquisa cooperativa com órgãos do governo para solucionar desafios estratégicos.

Programa de Bolsas Pernambucanas de Produtividade (Interiorização): estímulo à fixação de pesquisadores em instituições do interior, através do apoio a pesquisadores com histórico de excelência, concedendo bolsas que valorizam a produtividade acadêmica e estimulam a descentralização do conhecimento e a nucleação de grupos de pesquisa, contribuindo para o desenvolvimento regional.

Apoio a Pesquisador Visitante (APV) Internacional: ampliação da abrangência do APV de modo a permitir, a pesquisadores vinculados a instituições de Pernambuco, estadias de até três meses no exterior para fortalecer colaborações, participar de projetos de pesquisa e adquirir novos conhecimentos e tecnologias.

Novas iniciativas de estímulo à inovação: viabilização de uma série de programas inéditos que ampliam a atuação da FACEPE no suporte aos diversos níveis de maturidade de startups e soluções inovadoras desenvolvidas em Pernambuco, a exemplo dos novos editais Jornada REPE (apoio a jornadas de empreendedorismo inovador voltadas a soluções orientadas por desafios da Rede de Ecossistemas de Pernambuco), Desafios.Gov (apoio a startups do segmento govtech, desenvolvendo soluções junto a órgãos públicos estaduais), Transforma Mulher (transição tecnológica de negócios liderados por mulheres), Compet AME (aceleração de startups lideradas por mulheres), Global.PE (apoio à imersão de startups pernambucanas em missões internacionais), Startup NE/Pró-Startups (inédita parceria entre FACEPE e SEBRAE, para apoio a startups do Estado), somando-se à ampliação do apoio e ao aperfeiçoamento de editais já consolidados (a exemplo dos Programas de Extensão e Residência Tecnológica, Compet Soluções, Redes de Inovação e Pró-Startups Incubadoras).

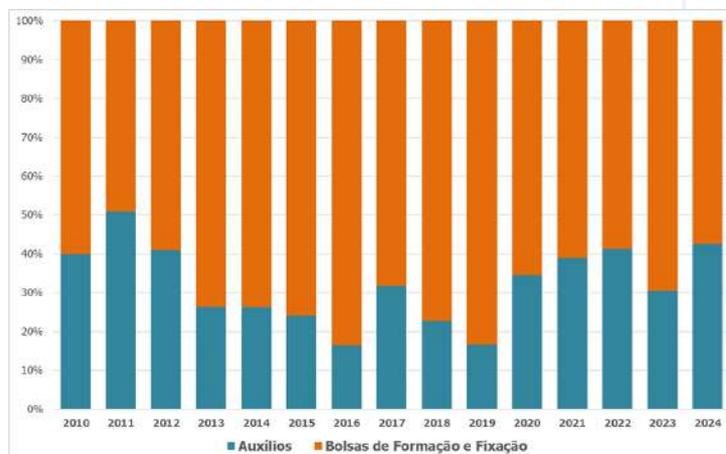
Também foram ampliadas as parcerias com órgãos estaduais, como Agência Pernambucana de Águas e Clima – APAC (Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos em Pernambuco, para desenvolvimento de soluções tecnológicas que aprimorem a gestão e regulação dos recursos hídricos no Estado), Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Sustentabilidade e de Fernando de Noronha – SEMAS (Prevenção de Incidentes com Tubarões em Pernambuco, para promoção da educação ambiental e a divulgação científica, focando na prevenção de incidentes com tubarões no litoral pernambucano), Secretaria Estadual de Educação e Esportes – SEE (Compet Médio-Tec, para jornadas formativas a estudantes do ensino médio e técnico da rede estadual, em cursos de qualificação e imersões práticas de desenvolvimento de habilidades em tecnologias emergentes, como inteligência artificial, robótica e internet das coisas; e Espaços CRIA, para incentivar ambientes instalados em Escolas Técnicas Estaduais e Escolas de Referência em Ensino Médio de Pernambuco, com incentivo a metodologias ativas, empreendedorismo criativo, formação de habilidades para o futuro e desenvolvimento tecnológico).

Além dos recursos estaduais, alguns programas contam com recursos de outras instituições, tanto federais (CNPq, CAPES e FINEP, dentre outros), quanto estaduais (Secretarias e outros órgãos da administração estadual), bem como projetos desenvolvidos em parceria com grupos de pesquisa de outros estados (financiados pelas respectivas Fundações Estaduais de Apoio à Pesquisa – FAPs).

RELAÇÃO ENTRE PESQUISA E FORMAÇÃO

O Gráfico 2 evidencia a preocupação da FACEPE em equilibrar o financiamento entre projetos de pesquisa e inovação de pequeno, médio e grande porte (auxílios) e formação de recursos humanos.

Gráfico 2: Distribuição percentual dos recursos financeiros aportados anualmente em auxílios (projetos de pesquisa e inovação) e bolsas de formação e fixação (Bolsas de Graduação - BIA e BIC; Bolsas de Pós-Graduação: Mestrado e Doutorado; e Bolsas de Pós-Doutorado: PDCTR, PNPD e BFP)



Há um predomínio de recursos direcionados a bolsas de formação e fixação no período analisado, quase sempre superior a 50% (exceto em 2011). Até 2019, observa-se uma tendência de redução no percentual destinado a auxílios, algo que só passa a ser gradualmente revertido nos anos seguintes, indicando um reequilíbrio na distribuição dos recursos e o fortalecimento do apoio a projetos de pesquisa e inovação. Importante destacar que, em 2023, a distribuição de recursos foi impactada pelo reajuste dos valores das bolsas.

Assim, embora as bolsas de formação e fixação ainda sejam a principal categoria de investimento da FACEPE, com mais recursos disponíveis, há um esforço para aumentar a participação dos auxílios, fortemente relacionados a projetos de pesquisa e inovação, mas também abrangendo outras atividades, como por exemplo, difusão do conhecimento.

ATENDIMENTO ÀS ÁREAS DO CONHECIMENTO

Em relação às diversas Áreas do Conhecimento, os recursos da FACEPE têm sido distribuídos de maneira a garantir amplo apoio, de acordo com as demandas das respectivas áreas, priorizando-se o desenvolvimento estadual. Com uma visão voltada para o futuro, a Fundação tem incentivado, ao longo do tempo, áreas que são chave para o crescimento sustentável de Pernambuco.

A Figura 2 apresenta gráficos com a distribuição percentual dos projetos (auxílios e bolsas) apoiados pela FACEPE, nas diversas áreas do conhecimento, agrupados por quinquênios (2010-2014, 2015-2019 e 2020-2024), para melhor visualização

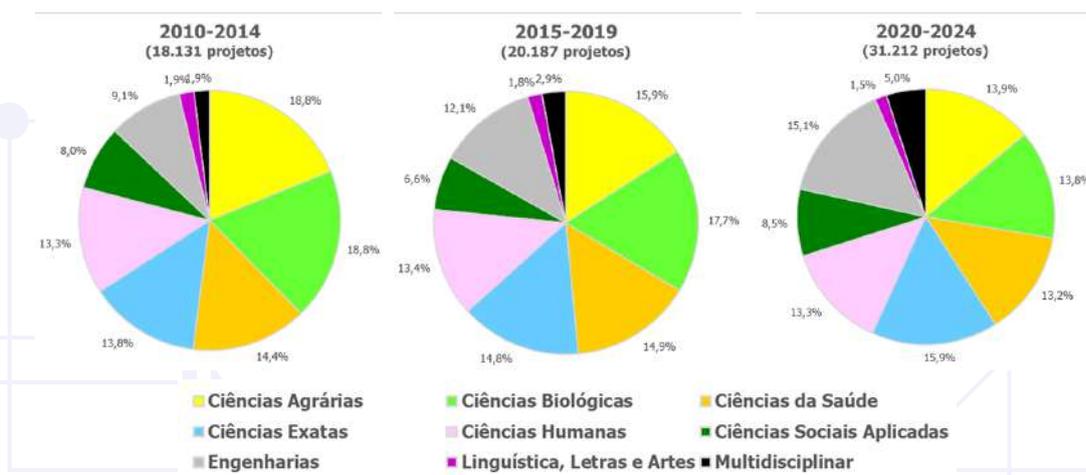


Figura 2: Distribuição dos projetos financiados por Área do Conhecimento, nos três últimos quinquênios (2010-2014, 2015-2019, 2020-2024)

Nota-se um crescimento significativo na quantidade de projetos apoiados pela FACEPE, especialmente no último período (2020-2024), com mais de 30 mil projetos. Esse aumento pode ser atribuído a uma série de fatores, mas principalmente devido ao aumento dos recursos destinados ao financiamento de projetos de pesquisa e inovação pela FACEPE. Em todas as áreas analisadas, o número de projetos aumentou, mas a maior expansão relativa ocorreu no campo dos projetos multidisciplinares (que envolvem áreas diversas para enfrentamento de desafios complexos que exigem abordagens integradas), que alcançou 5% dos projetos apoiados pela FACEPE no último quinquênio.

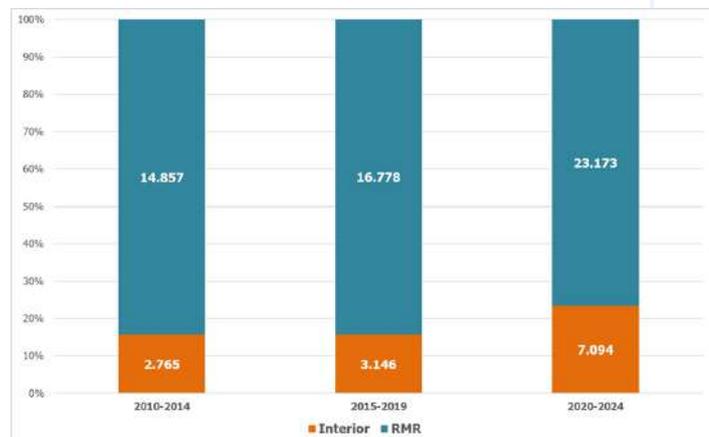
Outro destaque é o aumento verificado nas áreas de Ciências Exatas e Engenharias, que totalizam 31% no período 2020-2024, refletindo uma demanda maior de projetos relacionados à inovação tecnológica e desenvolvimento de soluções para os desafios científicos e industriais que marcam o cenário atual.

UM OLHAR PARA O INTERIOR DO ESTADO

Historicamente, o desenvolvimento científico e tecnológico tende a se concentrar nas capitais. No entanto, a FACEPE tem atuado consistentemente na democratização dos investimentos, garantindo que o interior de Pernambuco também se beneficie de projetos de pesquisa e inovação. Essa descentralização é essencial para equilibrar o crescimento de Pernambuco como um todo, impulsionando novas oportunidades de desenvolvimento em regiões mais distantes da capital.

O Gráfico 3 apresenta a distribuição percentual e absoluta dos projetos financiados pela FACEPE, agrupados por quinquênios (2010-2014, 2015-2019 e 2020-2024), para uma melhor visualização, separando-os entre a Região Metropolitana do Recife (RMR) e o Interior do Estado.

Gráfico 3: Distribuição dos projetos financiados na Região Metropolitana do Recife e no Interior do Estado, nos três últimos quinquênios (2010-2014, 2015-2019, 2020-2024)



A quantidade de projetos financiados pela FACEPE apresentou um considerável crescimento nos últimos 15 anos. Em 2010-2014, eram 17.622 projetos financiados, alcançando 19.924 em 2015-2019 (+13,1%), e 30.267 no último quinquênio (+51,9%). Contudo, o grande destaque foi o interior do Estado, com um crescimento acumulado de mais de 150% entre o primeiro e o último quinquênio analisados. Isso se reflete em um percentual de 23,4% de projetos no interior, indicando uma evolução bastante significativa em relação aos períodos anteriores. A tendência é que, no próximo período (2025-2029), seja possível garantir a participação mínima de 30%, desejado para projetos no interior. A FACEPE tem buscado ampliar sua atuação fora da Região Metropolitana do Recife, incentivando o crescimento de polos de inovação e criação de novos centros de pesquisa no interior, incluindo projetos apoiados com recursos do Fundo INOVAR-PE, que não estão contabilizados no Gráfico 3. Projetos em áreas como o Sertão e Agreste têm contribuído significativamente para o fortalecimento da economia local e a criação de novos modelos de negócios, principalmente em áreas como o agronegócio e a tecnologia.

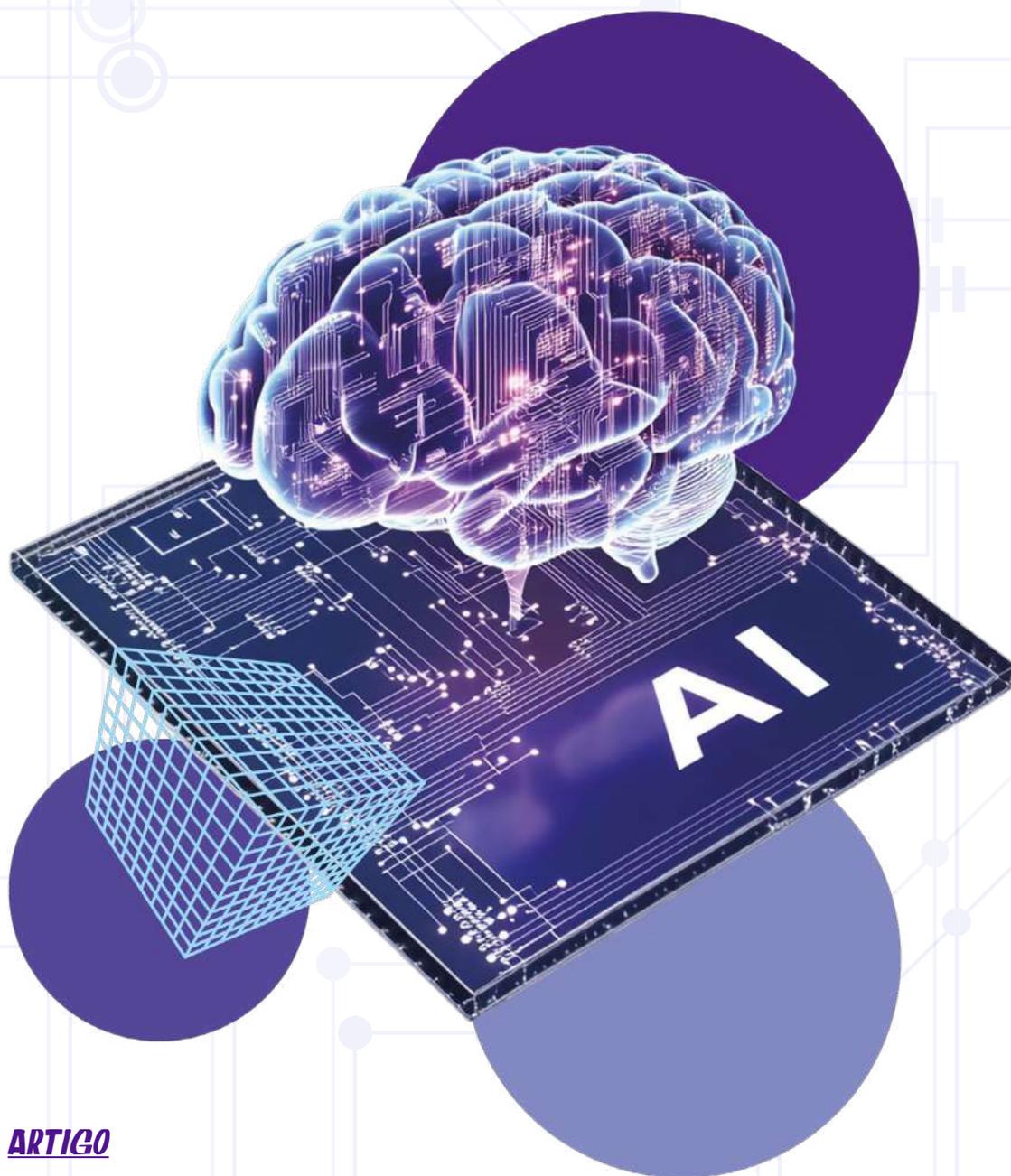
DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Olhando para o futuro, a FACEPE almeja continuar contribuindo para a construção de um Pernambuco mais inovador e sustentável no sentido amplo (sustentabilidade ambiental, social e econômica). Com um orçamento para investimento em pesquisa e inovação projetado em mais de R\$ 120 milhões para 2025, a Fundação se prepara para enfrentar os desafios impostos por um cenário global em constante transformação, em que ciência, tecnologia e inovação têm um papel central na resolução de problemas complexos, como a mudança climática e a saúde pública.

O Programa INOVA.PE, lançado em dezembro de 2024 pelo Governo de Pernambuco, representa um importante marco para o cenário de CT&I. O pacote visa impulsionar o Estado como referência em desenvolvimento humano, econômico e tecnológico, procurando a integração estratégica da Ciência, Tecnologia e Inovação, aliada ao empreendedorismo inovador. Direcionando recursos de maneira transversal, contemplando diversos setores do governo, da sociedade e da economia, o Programa INOVA.PE reforça a valorização da atuação da FACEPE como importante indutor de desenvolvimento.

Além disso, ao fortalecer parcerias, expandir sua atuação para o interior do Estado e priorizar a formação de novos talentos, a FACEPE assegura que seus investimentos não apenas promovam o desenvolvimento imediato, mas também construam uma base sólida para o futuro. A descentralização das ações e a integração de diferentes setores da sociedade são estratégias que visam garantir que a pesquisa e a inovação alcancem todo o Estado, criando novas oportunidades de desenvolvimento e melhoria de vida.

Com os olhos voltados para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e um compromisso contínuo com a excelência, a FACEPE segue como uma força transformadora, moldando um futuro promissor para Pernambuco e para o Brasil.



■ **ARTIGO**

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO

PARA O ESTADO DE PERNAMBUCO

POR DLEBER ZANDHETTIN

Professor Associado do Centro de Informática
da Universidade Federal de Pernambuco

A Inteligência Artificial é, hoje, uma tecnologia presente em praticamente todos os aspectos do nosso cotidiano, desde soluções corporativas até aplicativos pessoais e de consumo. Se, nas últimas décadas, a Inteligência Artificial foi adotada como diferencial competitivo pelas empresas, nos últimos anos ela atingiu todos os usuários de forma irrestrita. O ChatGPT, por exemplo, com mais de 400 milhões de usuários ativos por semana, está na lista dos aplicativos mais baixados da história e rivaliza, de forma impressionante, com plataformas populares como Instagram, TikTok e WhatsApp. Com modelos de raciocínio sendo usados gratuitamente por mais de 5% da população mundial, a Inteligência Artificial é uma das tecnologias disruptivas mais equitativamente disponíveis. Isso significa que pessoas na maioria dos países podem ter acesso aos mesmos modelos que qualquer usuário nas maiores empresas dos países desenvolvidos.

Essa tecnologia oferece uma capacidade sem precedentes de processar dados em grande escala, automatizar processos e gerar insights que transformam a tomada de decisões e, na minha opinião, é um diferencial competitivo em nível pessoal, assim como se tornou nas últimas décadas para as empresas. Dessa forma, precisamos, cada vez mais, não somente avançar no letramento digital da população, mas também no letramento em Inteligência Artificial. Será necessário capacitar a todos para se beneficiar dessa tecnologia, dos níveis iniciais à terceira idade, considerando suas vantagens e ameaças decorrentes.

Essa preocupação se justifica, pois a Inteligência Artificial é uma tecnologia de uso dual: pode ser empregada tanto para fins benéficos quanto prejudiciais ou maliciosos. Explico: ela pode ser usada para melhorar processos, aumentar a eficiência, resolver problemas e promover avanços em diversas áreas (como educação, medicina, segurança e comunicação). No entanto, a mesma Inteligência Artificial pode ser utilizada para causar danos, violar a privacidade ou ser explorada por agentes mal-intencionados (como em ciberataques ou vigilância abusiva).

Além disso, vivemos hoje no mundo da tecnologia duas corridas que, de forma simplificada, podem ser projetadas em um plano de dois eixos. No eixo vertical, estão as grandes empresas e instituições, com acesso a vastos recursos financeiros e tecnológicos, tentando desenvolver a Inteligência Artificial mais poderosa e avançada possível. Esses grupos investem pesado em hardware (como GPUs e infraestruturas de computação de ponta), algoritmos cada vez

DOM MODELOS DE RADIÓDÍO SENDO USADOS GRATUITAMENTE POR MAIS DE 5% DA POPULAÇÃO MUNDIAL, A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL É UMA DAS TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS MAIS EQUITATIVAMENTE DISPONÍVEIS.

mais sofisticados e aprendizagem para melhorar suas capacidades de forma autônoma. No eixo horizontal, estão diversas organizações, incluindo iniciativas open source, que se concentram em desenvolver ferramentas de segurança, regulação e proteção, tentando incorporar valores éticos, morais e responsáveis nos sistemas de Inteligência Artificial. Essas iniciativas visam criar mecanismos de segurança e protocolos que impeçam o uso malicioso da tecnologia. Os dois eixos são extremamente importantes e deveriam evoluir com a mesma velocidade e prioridade.

No Centro de Informática (CIn) da Universidade Federal de Pernambuco, estamos atentos e propositivos em relação a esses avanços. O CIn é um dos pioneiros na América Latina nessa área, investigando essa tecnologia desde a década de 1970. Dentre os exemplos mais relevantes, podemos citar a professora Teresa Ludermir, que, na época aluna de mestrado do CIn, defendeu, em 1986, a primeira dissertação de mestrado em Redes Neurais do Brasil (tecnologia base dos principais modelos de Inteligência

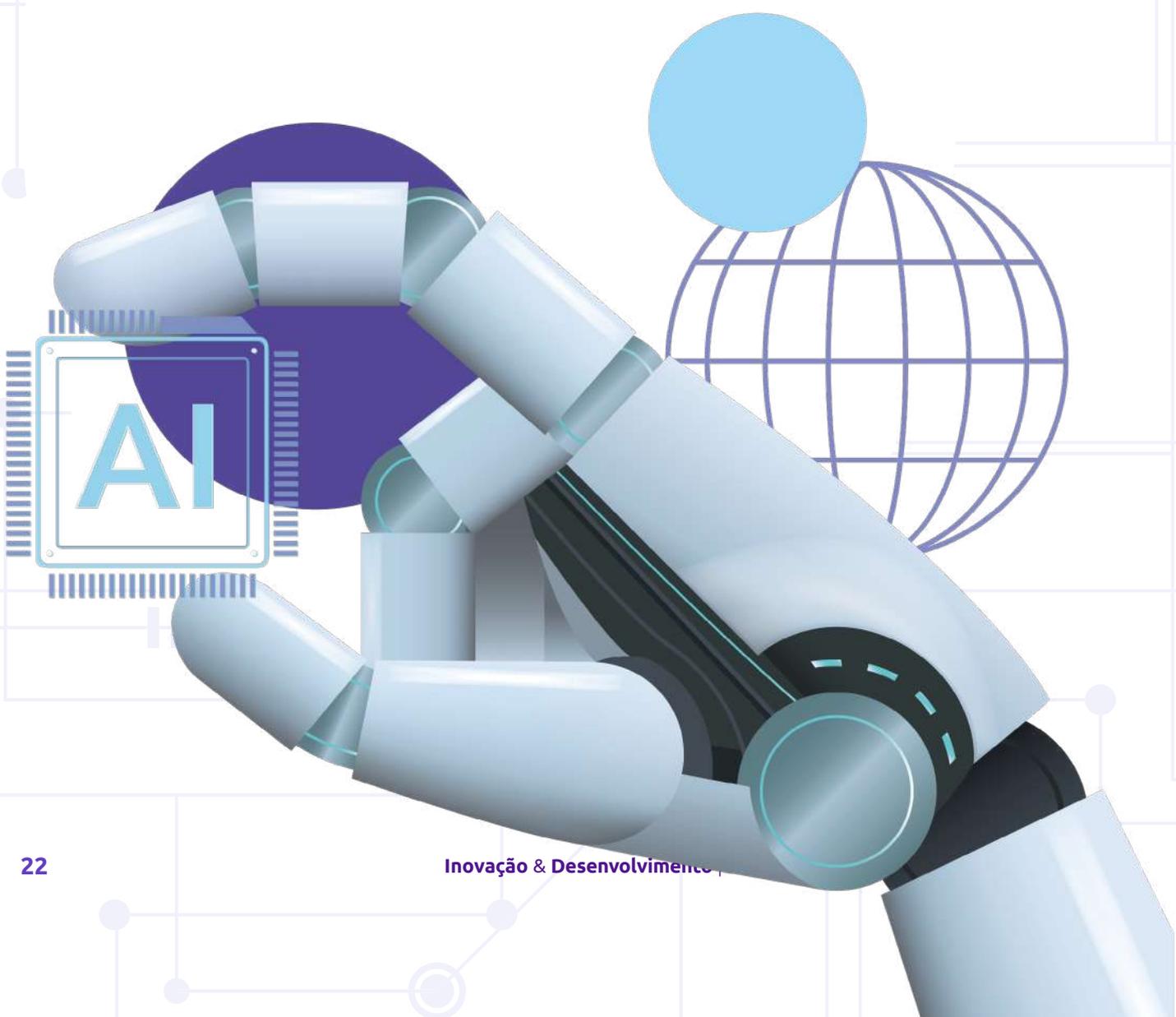
Artificial de hoje). Sendo um dos principais e mais produtivos grupos de pesquisa em Inteligência Artificial do país, o CIn.AI está à frente de iniciativas que visam o avanço do Brasil nesse contexto, como a coordenação do Instituto Nacional de Inteligência Artificial financiado pelo CNPq e de dois dos dez Centros de Pesquisa Aplicada (CPA) em Inteligência Artificial do Brasil, a

maior iniciativa de pesquisa na área em curso, coordenada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), em parceria com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), o Comitê Gestor da Internet (CGI.BR) e em cooperação com a iniciativa privada.

O CIn.AI é um grupo de pesquisa formado por mais de 30 dos principais pesquisadores da área de Inteligência Artificial do Brasil. Ser convidado pela Facepe para falar um pouco de nossas iniciativas é muito gratificante. Gostaria de destacar dois exemplos de como podemos transformar essa tecnologia em um diferencial competitivo para o Estado de Pernambuco.

O primeiro exemplo é como a Inteligência Artificial pode alavancar a transformação digital, uma prioridade estratégica para empresas e organizações que buscam competitividade e eficiência operacional. Essas ações permitem às organizações otimizar fluxos de trabalho, automatizar tarefas repetitivas e tomar decisões assisti-

das por análises mais elaboradas e baseadas em dados. Desde o uso de Processamento de Linguagem Natural para extração de dados e análise de documentos até a aplicação de modelos de Aprendizagem de Máquina para identificar fraudes ou analisar demandas de mercado, essas técnicas potencializam a produtividade, a redução de custos e a qualidade dos processos. Nesse contexto, nasceu o Lócus de Inovação em Inteligência Artificial, uma iniciativa apoiada pelo Governo do Estado de Pernambuco em parceria com a Facepe para estimular a criação de ambientes de inovação em todo o Estado. Essa aliança estratégica, que coordena, é formada pelas instituições de pesquisa CIn.AI, UFRPE, UPE e Softex Recife e pelas empresas parceiras In Forma Software, CMTech, Tempest Serviços de Informática, Di2Win Tecnologia e Vivix Vidros Planos — referências na aplicação de tecnologia em diferentes verticais de negócio — e objetiva se tornar um modelo de cooperação e avanço tecnológico em Inteligência Artificial.



A outra iniciativa importante para colocar o Estado de Pernambuco em destaque internacional é o Centro de Excelência em Inteligência Artificial para Segurança Cibernética, um dos dez Centros de Pesquisa Aplicada (CPA) em Inteligência Artificial do Brasil. Em um mundo cada vez mais conectado, a escalada de incidentes cibernéticos e a expansão de aplicações de Inteligência Artificial em sistemas críticos demandam soluções robustas de segurança e defesa cibernética, principalmente em infraestruturas críticas (como setores de energia, telecomunicações, defesa e transporte). O CIn.AI reúne, nesse CPA, uma equipe de pesquisadores de excelência internacional e empresas parceiras, como a Tempest, Embraer e Atech, para impulsionar pesquisas de classe mundial na interseção entre a Inteligência Artificial e a Segurança Cibernética. Essa é uma iniciativa conjunta para promover a ciber-resiliência na sociedade e nas organizações, representando a capacidade de se preparar, proteger, detectar, responder e se recuperar de possíveis ameaças cibernéticas internas ou externas.

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PODE ALAVANCAR A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL, UMA PRIORIDADE ESTRATÉGICA PARA EMPRESAS E ORGANIZAÇÕES QUE BUSCAM COMPETITIVIDADE E EFICIÊNCIA OPERACIONAL.

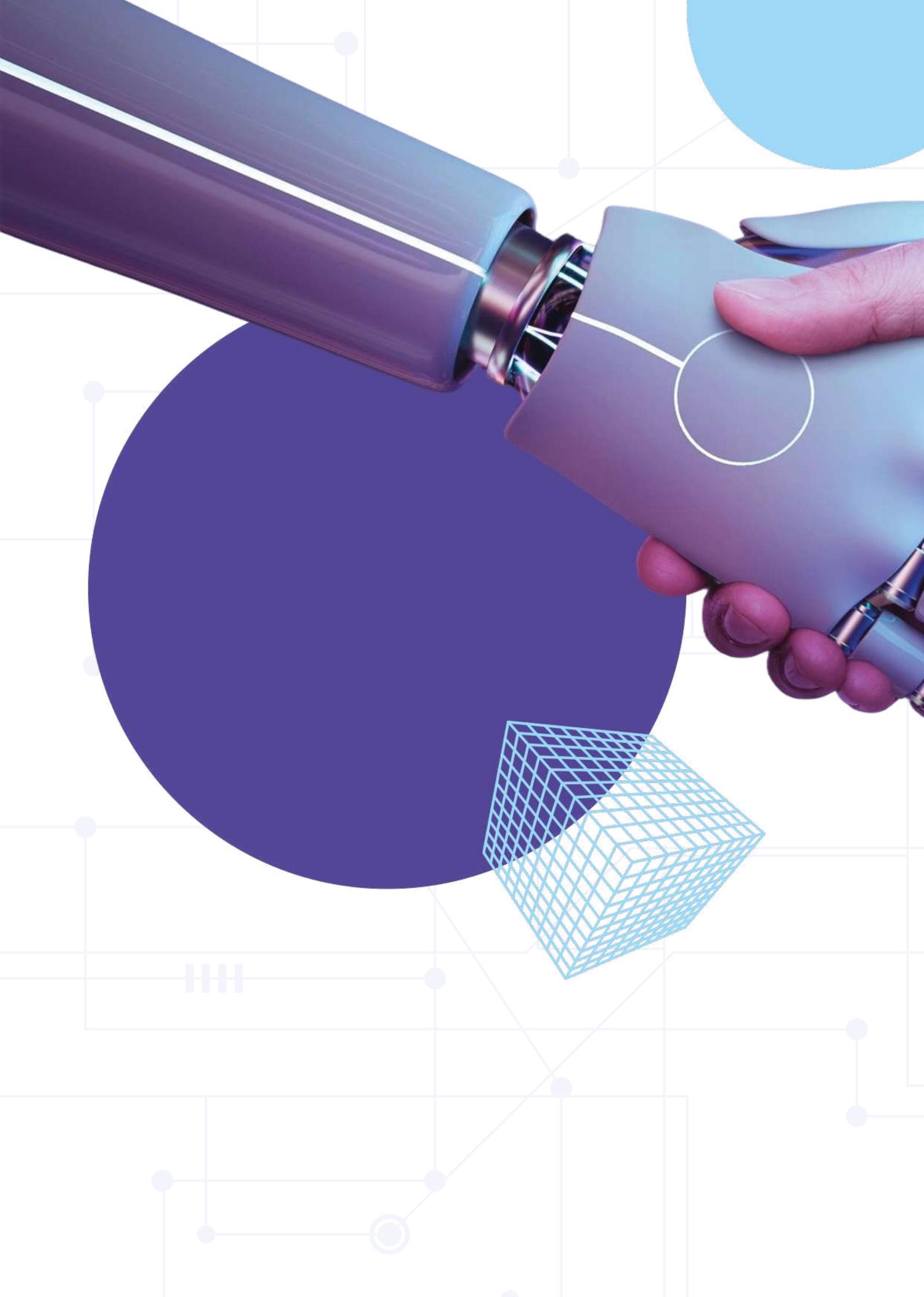
Organizado em três áreas de pesquisa, o CPA aborda cenários como Ataque e Defesa, com foco tanto na detecção de ameaças no ambiente digital quanto na proteção de Infraestruturas Críticas Nacionais. Outra linha de pesquisa aborda a Aprendizagem Adversária, que engloba investigações sobre a robustez e as vulnerabilidades de modelos de Inteligência Artificial. Por fim, a área de Aplicações Ciberfísicas explora o uso dessa tecnologia em soluções de segurança para veículos conectados (que podem envolver de carros a aeronaves — sejam autônomas

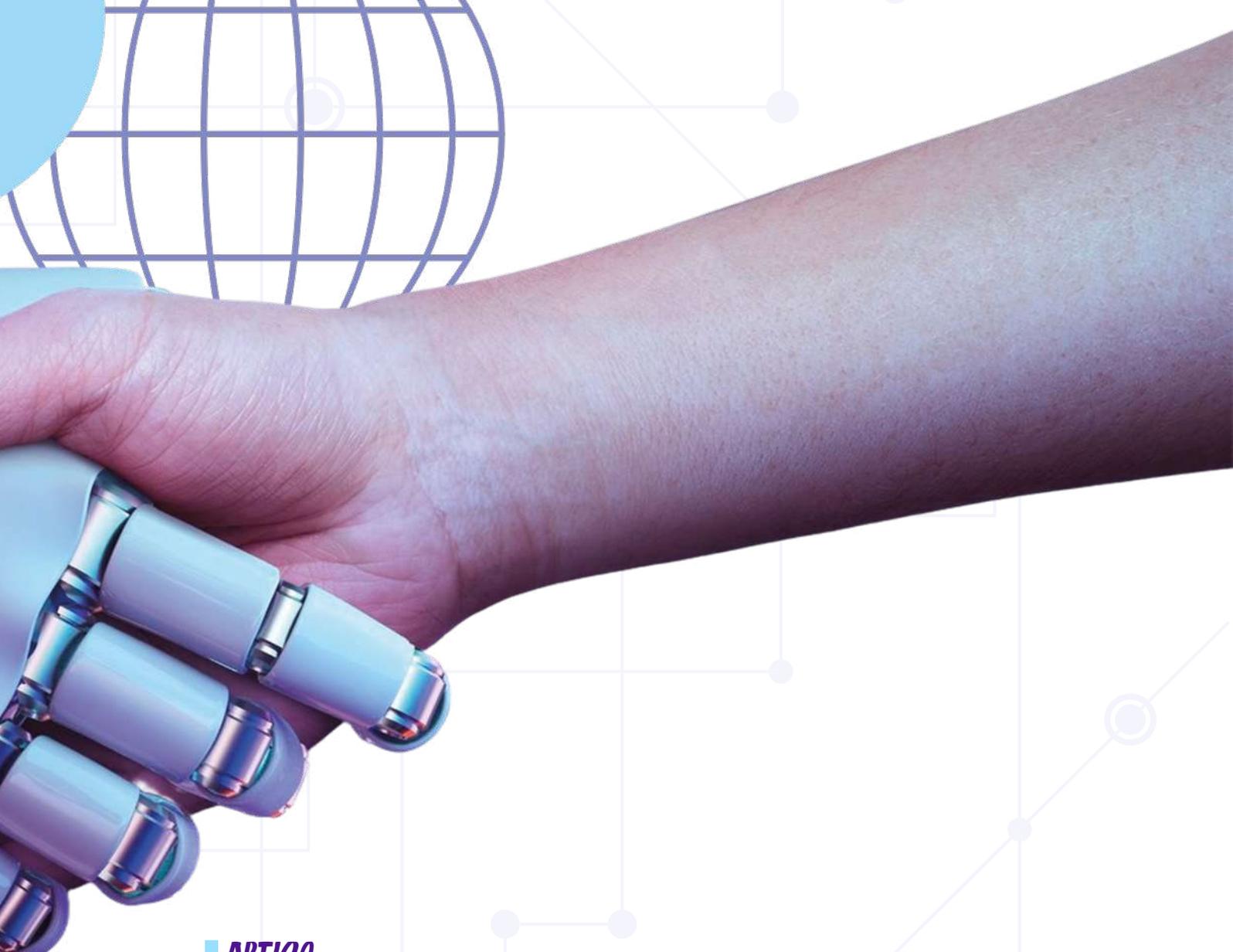
ou não), investigando mecanismos mais robustos para dispositivos e sistemas que interagem tanto no mundo digital quanto no físico.

Esses são apenas alguns exemplos de como o Centro de Informática, com sua tradição em Inteligência Artificial e a consolidação de parcerias entre academia, governo e empresas, mostra que o desenvol-

vimento tecnológico pode (e deve) vir acompanhado de compromisso ético, formação de talentos e fortalecimento da competitividade. A Inteligência Artificial, além de impulsionar a economia do Estado de Pernambuco, pode também preparar a sociedade para os desafios e oportunidades do futuro, que se torna cada vez mais digital.

A OUTRA INICIATIVA IMPORTANTE PARA COLOCAR O ESTADO DE PERNAMBUCO EM DESTAQUE INTERNACIONAL É O CENTRO DE EXCELÊNCIA EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA SEGURANÇA CIBERNÉTICA, UM DOS DEZ CENTROS DE PESQUISA APLICADA (CPA) EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL DO BRASIL.





■ **ARTIGO**

INSTITUTO KEIZO ASAMI: O FIM (OU RENOVADAÇÃO) DA DIÊNDA PARA UM FUTURO MELHOR?

POR DENTISTAS ILIKA E PPGBAS

Jones Albuquerque, Silvana Bocanegra, Isabel Cristina O. Fernandes, Mariane Cajubá, Lucas Rafael, João Ricardo Mendes de Oliveira, Diana Bistriceanu, Arthur Leitão, Tulio Pimentel, Paulo César, Lis Calheiros, Arthur Ribeiro, Maria Helena Sieber, Daniele Pepe, Andre Victor, Ananda Aguiar, Gabriel, Priscila Gubert, Rafael Guimarães, Danyelly Bruneska, Ernesto Marques, Gauss Cordeiro, Augusto Sampaio, Hernande Pereira, José Luiz de Lima Filho.

1 – O MÉTODO CIENTÍFICO VERSUS DESCOBERTAS CIENTÍFICAS

Em 1995, há três décadas, 5 anos menos que a idade atual da FACEPE, 35 anos, o editor da Revista Scientific American, John Horgan, publica seu livro *The end of science: facing the limits of knowledge in the twilight of the scientific age* de título análogo e propositalmente replicado aqui. Sua preocupação e angústia sobre o tema o levaram a entrevistar vários cientistas, na época, laureados com Prêmios Nobel e outros ainda não laureados, como Penrose, laureado décadas após (2020). E, 20 anos depois, ao revisitar o tópico, o próprio autor publicou na *Scientific American*:

“In some ways, science is in even worse shape today than I would have guessed back in the 1990s. In *The End of Science*, I predicted that scientists, as they struggle to overcome their limitations, would become increasingly desperate and prone to hyperbole. This trend has become more severe and widespread than I anticipated. In my 30-plus years of covering science, the gap between the ideal of science and its messy, all-too-human reality has never been greater than it is today.” John Morgan 2015.

O questionamento viria do fato do enobrecimento do método científico em detrimento à busca por novas descobertas? como brilhantemente dividido em capítulos em seu livro: “O fim da complexidade... o fim do progresso... o fim da filosofia... em busca da resposta...”?

Seria esse um limiar para a nossa ciência? E, por consequência, o cenário, no livro, descrito por pessoas como Penrose, Glass, Popper, Weinberg, Dawkins, Kauffman, Crick, Watson, Langton, Bernal... entre outros laureados?

Seria O fim da ciência uma das consequências de nossas próprias pequenas ações em seguir estritamente métodos, e processos, e disciplinas, e referências, e comitês e bancas... em vez de caminhar pelo desconhecido? E que Poincaré, séculos atrás, nos avisou e também está reportado no livro do Morgan:

“Pequenas diferenças nas condições iniciais produzem efeitos muito grandes nos fenômenos finais. Um pequeno erro nas primeiras produzirá um erro enorme nos últimos. A previsão se torna impossível.” Henri Poincaré 1800’s?

Seria essa uma alternativa para caminharmos para uma renovação da Ciência ao invés de seu fim: nos orientarmos às descobertas e depois aos métodos para descrevê-las, e não o contrário? E tentar mudar minimamente as condições iniciais deste fenômeno complexo?



2. AS MAIS RECENTES BUSCAS DO ILIKA E EM DONSONÂNDIA COM OS PRÊMIOS NOBEL DE 2024 E DE ANTES

Em 11 de outubro de 2024, num jornal de grande circulação em PE: “O diretor do Instituto Keizo-Asami (iLIKA), da UFPE, José Luiz de Lima Filho, passeava com sua cachorra na segunda-feira (7) quando soube que o Prêmio Nobel de Medicina foi para um estudo sobre o RNA mensageiro. A conquista dos cientistas americanos Victor Ambros e Gary Ruvkun fez José Luiz lembrar o trabalho que o Instituto pernambucano, comandado por ele, faz com pequenos organismos usando tecnologias similares às dos Nobel. Mal teve tempo de se envaidecer quando, nos dias seguintes, saíram os resultados dos Nobel de Física e Química. Mais uma vez, os temas reconhecidos pelo prêmio de maior prestígio na ciência, coincidiram com os pesquisados pelo iLIKA e o orgulho se renovou.”. José Luiz se referia às buscas por descobertas do iLIKA e seus parceiros globais.



2.1 MEDICINA PERSONALIZADA

A medicina personalizada, um dos grandes avanços científicos da atualidade, redefine o paradigma do tratamento médico ao focar em abordagens individualizadas baseadas na variabilidade genética, no estilo de vida e nas condições ambientais de cada paciente. No iLIKA, essa revolução tem sido impulsionada pela convergência entre biotecnologia, bioinformática e inteligência artificial, permitindo intervenções mais eficazes e menos invasivas, alinhadas com as tendências globais da pesquisa biomédica.

Em um olhar para o futuro, o LIKA em seus 36 anos, e agora, Instituto Keizo Asami - iLIKA, constituído há dois anos, vem buscando cada vez mais estar na fronteira do conhecimento com parcerias locais, nacionais e internacionais, associado a interdisciplinaridade, visando a melhor qualidade de vida das pessoas. E com este olhar que, além da genômica, estamos nos dedicando a proteômica e metabolômica.

A associação destas tecnologias leva o que a medicina espera para o seu futuro - a medicina personalizada, a qual deverá orientar, qual a dose correta do medicamento, qual o momento certo e qual o alvo específico. Estas tecnologias permitem o diagnóstico e o tratamento de forma exclusiva, sendo muito mais eficientes. Este futuro já chegou ao iLIKA!

As principais ferramentas para o diagnóstico, são os sequenciadores de DNA (genômica) e o espectrômetro de massa (Proteômica e metabolômica). O próximo passo será a associação com a nanotecnologia para tornar o tratamento e a prevenção cada vez mais eficientes, por vários processos, como drug delivery e vacinas, mRNA, quanto para entregar o medicamento no alvo específico.

Os principais equipamentos utilizados nestas tecnologias chegaram pela ajuda do Japão, os vários sequenciadores de DNA, hoje presente, são da Universidade de Nagasaki e o principalmente equipamento de proteômica e metabolômica, o espectrômetro de massa Synapt-XSe - Waters, foi de um projeto junto a JICA (Agência de Cooperação do Japão), além de um sistema micro fluido para a nanotecnologia, adquirido pela FINEP. O uso desta plataforma já vem sendo utilizado desde o início da pandemia do Sars-cov 2 (Covid-19) com vários parceiros públicos e privados.

O iLIKA, está determinado a evoluir a cada dia com estas tecnologias, além de formar recursos humanos de qualidade, o que dará muito mais solidez a formações de empreendimentos, públicos e privados. Colocando o nosso Estado na vanguarda do diagnóstico molecular e no tratamento personalizado.

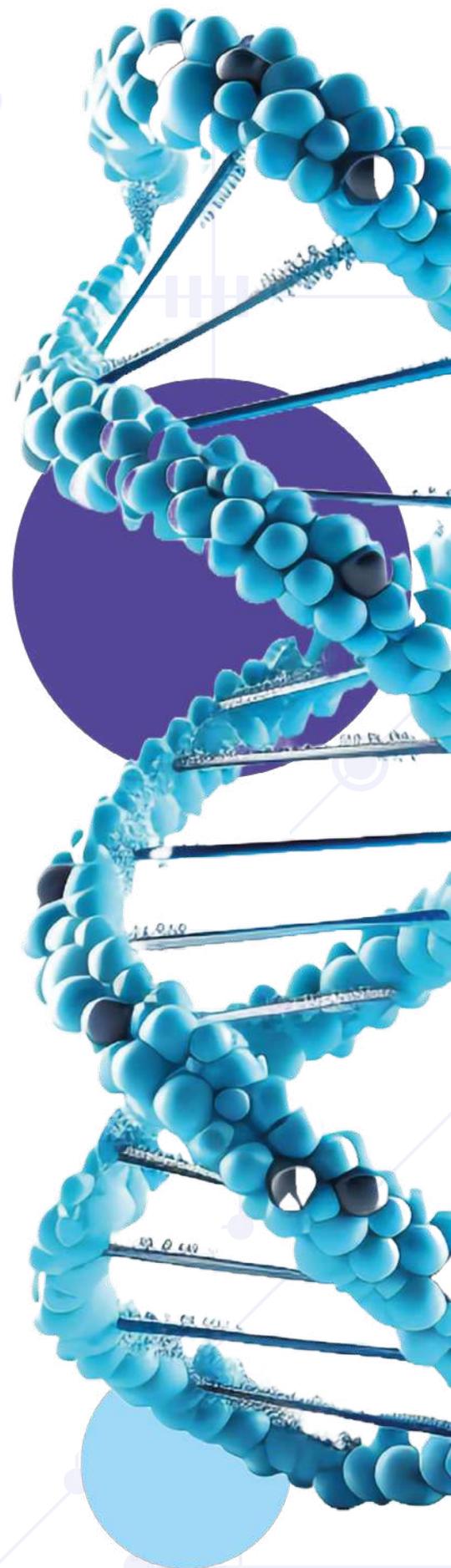
A integração entre pesquisa básica e aplicações clínicas no iLIKA não apenas posiciona o instituto na vanguarda da medicina personalizada, mas também fortalece sua missão de contribuir para a inovação científica global, alinhando-se com os avanços reconhecidos pelo Prêmio Nobel e outras premiações de impacto na ciência biomédica.

NO ILIKA, ESSA REVOLUÇÃO TEM SIDO IMPULSIONADA PELA CONVERGÊNCIA ENTRE BIOTECNOLOGIA, BIOINFORMÁTICA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, PERMITINDO INTERVENÇÕES MAIS EFICAZES E MENOS INVASIVAS, ALINHADAS COM AS TENDÊNCIAS GLOBAIS DA PESQUISA BIOMÉDICA.

2.2 AIE FERRAMENTAS HIPERS- PEDRAIS POR GEOMETRIAS - COMPUTACIONAIS E GEOESPADIAIS APLICADAS À SAÚDE

O iLIKA, juntamente com o IRRD (Instituto para Redução de Riscos e Desastres de Pernambuco) e suas respectivas redes internacionais de cooperação, tem dado atenção especial à pesquisa e inovação em saúde de populações, visando a promoção da saúde, prevenção e controle de doenças. Isso é alcançado quando se unem os mais recentes avanços em Biologia Aplicada aos mais recentes progressos em Modelagem e Tecnologias Matemático-Computacionais à vigilância epidemiológica. Monitoramento da saúde da população em tempo quase real por plataformas tornou-se uma atividade passível de escala mundial e, com o início da emergência sanitária para a pandemia covid-19, em 2020, notou-se ser imprescindível em toda e qualquer comunidade do planeta. Desde testes rápidos a rede de telemedicina, iLIKA também tem ajudado a vigilância e o rápido diagnóstico de doenças em pacientes que moram longe dos grandes centros médicos. Drones, imagens de satélite e Inteligência Artificial têm sido usados para mapear áreas endêmicas, ajudando no controle de epidemias e melhorando a assertividade dos diagnósticos clínicos por dados epidemiológicos da comunidade onde o paciente está inserido como noticiado por prestigiadas instituições internacionalmente.

Além disso, há melhoria de saúde da população mesmo quando, indiretamente, outras áreas, como arquitetura, se apropriam das técnicas de modelagem epidemiológico-matemático-computacionais por geometrias e tecnologias de vigilância biosensoriadas, como o caso no Nepal, com cozinhas a lenha, que o iLIKA também ajuda a melhorar a saúde destas comunidades que utilizam fogões a lenha em seu dia-a-dia, por exemplo. Ou melhoria à saúde mental, até, como para Esquizofrenia e outros distúrbios usando Inteli-



gência Artificial por Geometrias como com a startup Bertoleza / ZophIA.tech desde 2022 e seu reconhecimento internacional também em 2024 . A ZophIA surge como um exemplo de como a inteligência artificial e a matemática avançada podem ser aplicadas na área da saúde para gerar impacto real. A startup, que nasceu dentro do ambiente de pesquisa científica e inovação do iLIKA, desenvolveu uma ferramenta de suporte ao diagnóstico de transtornos mentais baseada na análise da fala dos pacientes. Temas também laureados com Prêmios Nobel, ambos em Física, tanto em 2021 com Geometrias para mudanças climáticas quanto com Inteligência Artificial em 2024.

Experiências exitosas como estas citadas, na busca por descobertas e em absoluto alinhamento com a ciência mundial por quase quatro décadas, nos faz acreditar que o iLIKA segue consolidando seu caminho. A união de novas tecnologias biológicas às de comunicação e processamento digital incluindo hiperspectrometria e imageamento por satélites e drones foram motivos, inclusive, para o iLIKA e IRRD receberem diversos prêmios científicos estaduais. Por exemplo, por suas ações em cooperação ao Governo do Estado de Pernambuco, em resposta à emergência sanitária para a pandemia COVID, ao longo dos anos 2020 a 2023, com relatórios diários, em parceria com órgãos governamentais, privados e internacionais.

2.3 D. ELEGANS

Nos últimos anos, há um direcionamento para que pesquisadores adotem modelos experimentais alternativos , capazes de fornecer dados robustos e reduzir a dependência do uso de animais vertebrados.. Esse movimento segue o o Princípio dos 3Rs (do inglês Reduce, Replace, Refine): redução, substituição e refinamento.

No iLIKA, utilizamos o modelo alternativo invertebrado *Caenorhabditis elegans*. O nematoide *C. elegans* tem contribuído de maneira excepcional para o avanço da biologia moderna, servindo como um modelo para estudos em genética, biologia do desenvolvimento, neurociência, envelhecimento e biologia celular.

Sua contribuição para a conquista de múltiplos Prêmios Nobel é um testemunho de sua importância e versatilidade. Se o Prêmio Nobel fosse como a Copa do Mundo de Futebol, o verme *C. elegans* já seria tetracampeão. O primeiro Prêmio Nobel de Medicina ou Fisiologia foi conquistado em 2002. Neste, seu propositor Sydney Brenner (1927-2019), e os pesquisadores H. Robert Horvitz e John Sulston foram laureados por suas descobertas sobre a regulação genética do desenvolvimento de ór-

gãos e a morte celular programada (apoptose). Outros dois Prêmios Nobéis foram conquistados em pesquisas relacionadas a interferência de RNA – silenciamento de genes por RNA de fita dupla (2006) e descoberta e desenvolvimento da proteína verde fluorescente (GFP) (2008).

Em 2024, o Prêmio Nobel de Medicina ou Fisiologia foi concedido aos cientistas americanos Gary Ruvkun e Victor Ambros em reconhecimento às suas descobertas sobre os microRNAs e o papel dessas moléculas na regulação gênica.

No iLlKA, o uso de *C. elegans* tem proporcionado avanços significativos na elucidação de mecanismos moleculares na progressão do câncer e doenças neurodegenerativas, como Alzheimer e Parkinson. Além disso, tornou-se uma ferramenta valiosa na avaliação toxicológica e na triagem de novos nanomedicamentos, devido à sua sensibilidade e responsividade a compostos químicos.

À medida que a ciência avança, *C. elegans* se consolida como ferramenta indispensável para desvendar os mistérios da vida, proporcionando descobertas fundamentais que impactarão não apenas a ciência básica, mas também a medicina e a biotecnologia.

2.4 NANOTECNOLOGIA

A nanotecnologia, uma das áreas mais revolucionárias da ciência moderna, também já foi contemplada com o Prêmio Nobel e é um dos principais temas de pesquisa no Instituto Keizo Asami. Essa tecnologia permite a manipulação da matéria na escala nanométrica (bilionésimos de metro), onde os materiais podem apresentar propriedades distintas daquelas observadas em escalas maiores. Como resultado, o impacto da nanotecnologia é significativo em diversas áreas, desde saúde a eletrônicos. Destacando a saúde podemos citar as vacinas, utilizadas na COVID19, da Pfizer e da Moderna, nas quais a nanotecnologia desempenhou um papel significativo no sucesso das mesmas. Isso porque, nestas vacinas são usadas nanopartículas que encapsulam o mRNA, protegendo-o das ribonucleases e auxiliando o delivery do mRNA ao local alvo de ação.

Voltando ao Nobel, em 2023 os pesquisadores Moungi Bawendi, Louis Brus e Alexey Ekimov receberam o Prêmio Nobel de Química por notável contribuição na descoberta e síntese dos Quantum dots (pontos quânticos), materiais nanométricos com vasta aplicações que vão desde a área da saúde no diagnóstico de doenças, até telas de alta resolução.

No Instituto Keizo-Asami, a nanotecnologia tem sido uma linha de pesquisa consolidada há anos, tendo a FACEPE como parceira. Os pesquisadores do instituto possuem know-how no desenvolvimento de nanocarreadores, incluindo lipossomas, micro e nanopartículas poliméricas, entre outros, desde os convencionais aos de superfície modificada (ou seja, aqueles que possuem na superfície moléculas sinalizadoras que os auxiliam a serem direcionados às células alvo). O iLIKA vêm contribuindo de forma significativa no desenvolvimento e caracterização dos nanosistemas, com aplicações promissoras na área da saúde.

A busca por financiamento para a ciência de descobertas, ou disruptiva, como alguns definem, além da ciência evolutiva incremental, não só via editais de fomento, mas via startups, projetos com indústria, etc... é uma iniciativa constante dos cientistas do iLIKA, desde sua fundação, 39 anos atrás. Como realçada pela frase do Arthur Leitão, um dos jovens empreendedores de Pernambuco e vencedores em Harvard, com uma startup do iLIKA, e que resume e renova esta busca:

“OTAMBÉM ESTUDANTE DE MEDICINA, ARTHUR LEITÃO, DIZ QUE O DESAFIO AGORA É ATRAIR INVESTIDORES PARA APRIMORAR A FERRAMENTA. UMA DIFICULDADE DA CIÊNCIA NO BRASIL: O ESTÍMULO FINANCEIRO PARA QUE DESCOBERTAS AJUDEM A TRANSFORMAR A VIDA DAS PESSOAS.”

Os desafios mundiais parecem conceitualmente antagônicos, até, quando a questão é financiar ciência. Pois, como financiar uma ciência de descobertas para o futuro onde as demandas urgentes e sociais do presente preponderam-se numa sociedade carente. E ainda, onde a janela de mercado para investidores, que poderiam financiar tais descobertas, são, em sua grande maioria, décadas depois. Pois uma das premissas da ciência é tentar se antever aos problemas no planeta, e fora dele, para quando ocorrerem, poder ajudar sem a urgência nem a emergência do momento do problema. Mas como garantir retorno do investimento em ciência com tantas incertezas e tão longo prazo, décadas, até?

3. O ILIKA E SUAS BUSCAS POR DES- DOBERTAS DIENTÍFICAS DESDE 23 DE ABRIL DE 1986

Desde a sua criação o iLIKA teve 87 parcerias, sendo 41 vigentes e em 5 países.

Desde o acordo de cooperação firmado em 1984, entre os governos do Brasil e do Japão com a interveniência da JICA e da ABC, dentro da modalidade de cooperação denominada “Projeto”, foi iniciada a criação de um laboratório multidisciplinar de pesquisa na Universidade Federal de Pernambuco, que posteriormente, foi chamado de Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami (LIKA), e que em 2022 passou a ser o Instituto Keizo Asami (iLIKA).

O iLIKA foi inaugurado em 23 de abril de 1986. Seu nome foi uma homenagem que a UFPE prestou ao cientista da Universidade de Keio no Japão, Prof. Keizo Asami, falecido meses antes da inauguração, e que ao lado do Prof. Aggeu Magalhães Filho, da UFPE, idealizaram criar um instituto de pesquisa em doenças tropicais no Nordeste brasileiro. Em outubro de 1990, foi inaugurado dentro do Hospital das Clínicas da UFPE o Setor de Pesquisas Clínicas do iLIKA, habilitado para atuar nas áreas de endoscopia, ultrassonografia e radiologia. Para a concretização desse projeto, a JICA investiu durante os oito anos da implementação do ILIKA a quantia de US\$ 4,7 milhões em equipamentos e aproximadamente US\$ 10 milhões em treinamento. Peritos japoneses em número de 70 estiveram no ILIKA durante o investimento, enquanto 23 brasileiros realizaram treinamento no Japão.

***DESDE A SUA CRIAÇÃO O ILIKA
TEVE 87 PARCERIAS, SENDO 41
VIGENTES E EM 5 PAÍSES.***

O Instituto Keizo Asami (iLIKA) é um Instituto de pesquisa da UFPE em face de sua natureza multidisciplinar, interdepartamental e interinstitucional. Reconhecido nacional e internacionalmente, o iLIKA é referência nas áreas médica e biomédica. Atualmente, o instituto recebe a instalação de uma estação científica da Universidade de Nagasaki, dedicada ao estudo de vírus e parasitas. Nos últimos 5 anos até junho de 2019, foram publicados em revistas de grande impacto nacional e internacional mais de 300 artigos científicos. Mantém intercâmbios com instituições no Japão, França, Inglaterra, Portugal, Itália, USA, Dinamarca, entre outros. A nível nacional te-

mos colaboração com pesquisadores de Universidades do Norte, Nordeste, Sul e sudeste do país.

Além das atividades de pesquisa, o iLIKA tem um PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA APLICADA À SAÚDE (PPGBAS) com 117 alunos matriculados nos cursos de Mestrado e Doutorado e 23 professores/pesquisadores, oferecendo também estágios curriculares para alunos de graduação da UFPE e de outras instituições de ensino do estado de Pernambuco. O PPGBAS já possibilitou a formação de mais de 350 mestres e doutores, desde sua fundação, no ano de 2010. Além disso, o programa se apresenta como um grande facilitador de cooperações internacionais, sendo importante para o desenvolvimento de pesquisas em parceria com pesquisadores de dezenas de países, de diversos continentes.

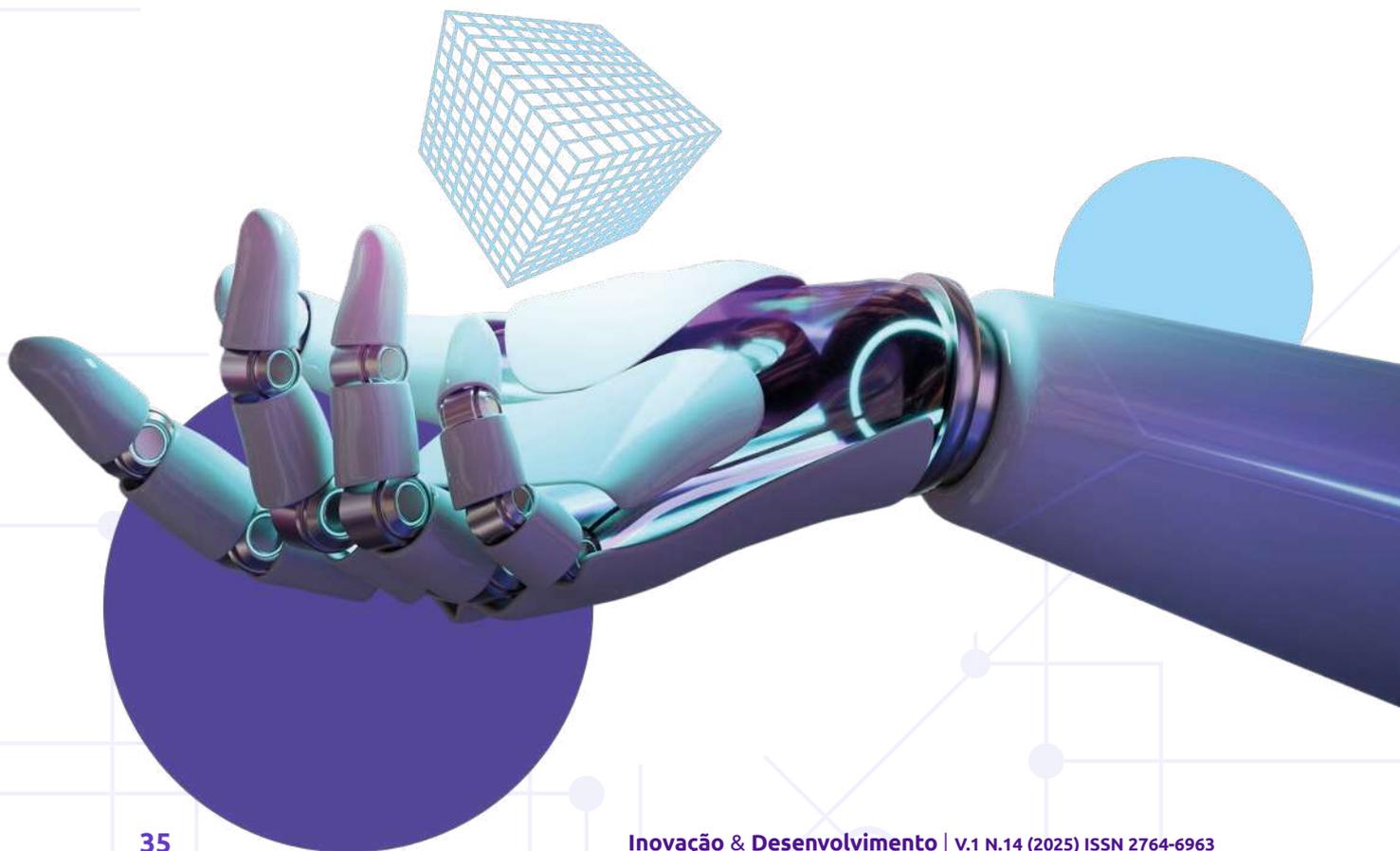
4. A BUSCA POR CIENTISTAS VERSUS A NECESSIDADE SÓCIOECONÔMICA POR PROFISSIONALIZAÇÃO

A maturidade exigida dos cientistas para a liberdade irrestrita e livre das “grades” escolares ou “matrizes” curriculares parece ser um grande entrave em uma University Education (David Willetts, former UK Minister for Universities and Science 2010-2014) versus a necessidade formativa (pôr na fôrma) de uma Escola de Cursos Superiores profissionalizante com “disciplinas”, “frequência obrigatória”, “certificados” e “boletins escolares”. Esse parece ser um dos grandes desafios conceituais para as instituições científicas e para a ciência. Em “The definition of university and higher education”, Willetts parece sugerir cenários e visões como as do John Horgan sobre O fim da ciência, mesmo no país (UK) com um conjunto das mais conceituadas instituições do mundo (“institutions calling themselves universities”, como o próprio Willetts define). O que sugere que o processo de libertação demora, e às vezes parece até impossível, dado o grau de aculturação do processo escolar formativo. Mas, como disse Poincaré, pequenas ações podem desencadear cenários inimagináveis: uma Summer University em Pernambuco? E no iLIKA e com parceiros, globais?

5. O FUTURO?

Como dito por Niels Bohr, Laureado Nobel em Física em 1922: “Prediction is very difficult, especially if it’s about the future”.

Contudo, dado o histórico, ao longo destas quase quatro décadas do Instituto Keizo Asami juntamente com iniciativas de financiamento científico no Estado de Pernambuco, como os capitaneados pela FACEPE, nos fazem acreditar em um Pernambuco muito melhor para as pessoas no futuro. Ainda, a busca constante por renovação do espírito científico por descobertas que melhorem o bem-estar das pessoas em estudantes do iLIKA, e a mais recente, a instalação da primeira Estação Científica da Universidade Nagasaki na América Latina, nos fazem acreditar numa continuidade do iLIKA independente dos atuais pesquisadores. O que permitirá o iLIKA a fazer muito mais e a continuar ajudando Pernambuco, o Brasil e o Mundo.







■ **REPORTAGEM**

DIÊNIA PARA TODOS OS

TERRITÓRIOS: UFRPE SEDIA

A 77ª REUNIÃO ANUAL DA SBPD

EM 2025

A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) sediará, entre os dias 13 e 19 de julho de 2025, a 77ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Com o tema “Progresso é ciência em todos os territórios”, o evento promete ser um marco na divulgação científica e no debate sobre políticas públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil.

Em entrevista exclusiva à Revista Inovação e Desenvolvimento, a reitora da UFRPE, Maria José de Sena, destacou a relevância histórica e social da reunião. “É um evento extremamente resistente e persistente, extremamente importante para divulgar os avanços da Ciência, Tecnologia e Inovação, discutir políticas públicas e trazer para a população o que há de mais novo na área”, afirmou.

A SBPC, fundada em 1948, realiza suas reuniões anuais desde 1949, reunindo representantes de sociedades científicas, autoridades e gestores do sistema nacional de Ciência e Tecnologia. O objetivo principal é difundir os avanços científicos e debater políticas públicas.

Maria José enfatizou a importância da popularização da ciência, ressaltando que o evento é destinado não apenas a pesquisadores e estudantes, mas também ao público em geral. “A programação terá atrações para crianças, jovens e adultos”, garantiu. Entre as atividades previstas estão conferências, mesas-redondas, sessões de pôsteres, atividades culturais, exposições e mostras interativas.

**“A PROGRAMAÇÃO TERÁ
ATRAÇÕES PARA CRIANÇAS,
JOVENS E ADULTOS”**

Além disso, haverá painéis, minicursos e webminicursos, atendendo a diversos interesses e faixas etárias.

O tema central desta edição, “Progresso é Ciência em todos os Territórios”, reflete a necessidade de uma ciência inclusiva e abrangente. “Entendemos que, se a Ciência não estiver presente nas comunidades, de maneira equitativa em todas as regiões do nosso país, não haverá progresso”, defendeu Maria José.

A reitora também destacou a relação entre a 5ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI), realizada ano passado, e a reunião da SBPC, apontando a urgência de o Brasil assumir seu papel no cenário global. “O Brasil precisa deixar de ser o país do futuro para ser o país do presente, uma vez que o mundo passa por transformações profundas em todos os níveis”, afirmou.



Foto: Daniel França

AS INSCRIÇÕES PARA O EVENTO SÃO GRATUITAS, COM TAXAS APLICADAS APENAS PARA AQUELES QUE OPTAREM POR RECEBER MATERIAL OU PARA AUTORES COM TRABALHOS ACEITOS NA SESSÃO DE PÔSTERES. PARA PARTICIPAR DOS MINICURSOS OU WEBMINICURSOS, HAVERÁ UMA TAXA DE MATRÍCULA.

MAIS INFORMAÇÕES E DETALHES SOBRE A PROGRAMAÇÃO PODEM SER ENCONTRADOS NO SITE OFICIAL DA SBPC RA.SBPCNET.ORG.BR OU PELO QR CODE ABAIXO:



A estrutura do evento contará com tendas distribuídas em polos temáticos, como a SBPC Mulher, que discutirá o papel da mulher na sociedade contemporânea e seus avanços nos espaços de decisão. Haverá também espaços dedicados aos povos originários, quilombolas e comunidades tradicionais. “Isso tudo é ciência, é tema de estudo”, ressaltou Maria José.

Um dos destaques será a SBPC Jovem, que contará com uma ilha de inteligência artificial coordenada pelo Porto Digital. Nesse espaço, serão promovidos desafios científicos e tecnológicos, além de atividades para gamers. Escolas e institutos federais também participarão, proporcionando uma interação direta entre estudantes e as inovações tecnológicas.

A programação cultural incluirá apresentações de música, exposições de artesanato, artes plásticas e gastronomia, refletindo a rica diversidade cultural de Pernambuco. A expectativa é receber um público de aproximadamente 65 mil pessoas, entre participações presenciais e o restante de forma remota, com base nos dados da última edição realizada em Belém do Pará.





■ **REPORTAGEM**

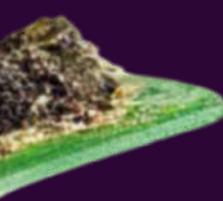
DENTISTA ARRETADO:

INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

NO ENFRENTAMENTO DE RISCOS

NA REGIÃO METROPOLITANA

DO REDIFE



Na Região Metropolitana do Recife (RMR), onde a expansão urbana acelerada se choca com a intensificação dos eventos climáticos extremos, o risco de deslizamentos de terra e alagamentos representam um desafio constante. É nesse contexto que nasce o projeto Cientista Arretado, uma iniciativa financiada pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (Facepe), com o objetivo de desenvolver soluções inovadoras e sustentáveis para estabilização de taludes e encostas.

O projeto atende a uma demanda da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Habitação (Seduh) e será implementado em áreas críticas do Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes e Ipojuca. A proposta vai além das intervenções físicas: pretende integrar aspectos geológicos, geotécnicos, urbanísticos, cartográficos, climáticos e socioambientais, com forte participação das comunidades locais. A inclusão dos moradores nas decisões e ações educativas visa estimular a percepção de riscos e capacitar as populações a manter as medidas adotadas.

À frente do projeto orçado em pouco mais de um milhão de reais, está o professor Roberto Coutinho, titular da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), uma das principais referências em engenharia geotécnica do Brasil. Com uma trajetória acadêmica sólida, Coutinho possui graduação, mestrado e doutorado em Engenharia Civil, além de um pós-doutorado realizado na University of California at Berkeley, sob orientação do renomado professor James K. Mitchell. Atualmente é presidente da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS).

O histórico do pesquisador vai muito além da sala de aula. Com vasta experiência em projetos de estabilidade de encostas e gestão de riscos geotécnicos, Coutinho tem um trabalho de destaque junto a Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa). Esse trabalho resultou em quatro estudos que fundamentaram manuais técnicos inovadores, focados na mitigação de danos em áreas de morro durante períodos de chuva intensa. “Esse tipo de documento não é comum no Brasil e pode ser considerado inovador”, ressalta o professor, destacando a natureza multidisciplinar das soluções, que envolveram a Compesa, a Defesa Civil e as comunidades locais.

A PROPOSTA VAI ALÉM DAS INTERVENÇÕES FÍSICAS: PRETENDE INTEGRAR ASPECTOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, URBANÍSTICOS, CARTOGRÁFICOS, CLIMÁTICOS E SOCIOAMBIENTAIS, COM FORTE PARTICIPAÇÃO DAS COMUNIDADES LOCAIS.



Foto: divulgação

ABORDAGEM INTEGRADA E PROTAGONISMO COMUNITÁRIO

O Cientista Arretado segue uma lógica semelhante, mas com um escopo ainda mais abrangente. A proposta não é elaborar projetos de engenharia diretamente, função destinada às empresas contratadas por meio de editais, mas fornecer apoio técnico à Seduh, oferecendo recomendações estratégicas e embasamento científico. Segundo Coutinho, a inovação do projeto reside na construção de soluções multidisciplinares, que estimulam a participação ativa da população. “Vamos envolver a população desde o início, a partir da conscientização da importância de não jogar lixo nas canaletas, estimular o nascimento de gramíneas, por exemplo”, afirma.

As intervenções previstas incluem a impermeabilização de taludes, melhorias no sistema de drenagem, construção de canaletas e escadarias, além de intervenções em áreas alagáveis e sistemas de tubulação. A abordagem integrada permitirá que as soluções desenvolvidas possam ser escaladas e replicadas em outras localidades com características semelhantes.

O projeto visa reduzir significativamente os riscos de deslizamentos, proteger vidas e minimizar prejuízos ambientais e econômicos, promovendo cidades mais resilientes e sustentáveis. Além disso, proporcionará avanços significativos nas práticas de engenharia geotécnica e urbanismo sustentável, gerando impactos positivos para a população.

Outro aspecto relevante será a disseminação dos conhecimentos gerados. Estão previstos workshops, oficinas e publicações técnicas, que irão ampliar o alcance das iniciativas, fortalecendo a resiliência das comunidades e capacitando gestores públicos para enfrentar os desafios socioambientais e climáticos.

A experiência acumulada por Roberto Coutinho em projetos de grande relevância, como sua atuação como consultor consultor da Defesa Civil de Maceió (AL) durante a crise provocada pela exploração de sal-gema pela Braskem, vai contribuir para o Cientista Arretado. A expertise do pesquisador, aliada ao engajamento comunitário e ao suporte técnico multidisciplinar, pode inovar a gestão de riscos geotécnicos na Região Metropolitana do Recife.

Coutinho explica que as orientações técnicas do Cientista Arretado ajudarão a equipe da Seduh a elaborar um edital mais preciso a partir do que ele chama de termos de referência. “Naturalmente vai exigir um maior cuidado do governo, que é um dos pontos que vamos trabalhar no projeto, que é o termo de referência com essa visão de projeto integrado. Eu costumo dizer que tudo isso busca não é solução para a comunidade, é solução com a comunidade”.

Foto: Daniel França



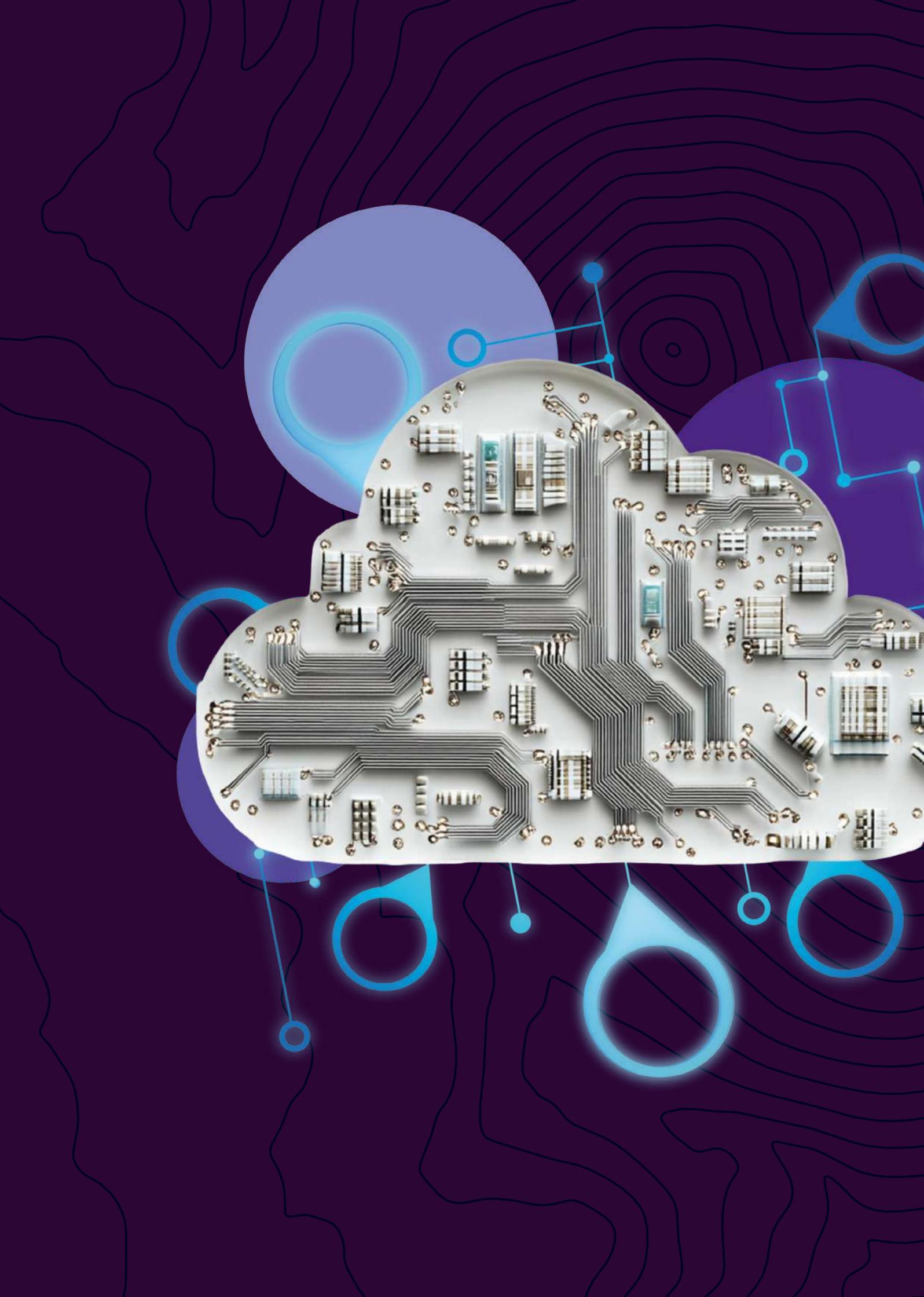
INOVAÇÃO ESTRATÉGICA: CIENTISTA ARRETADO INVESTE R\$ 10,5 MILHÕES POR ANO EM PERNAMBUCO

Com um investimento anual de R\$ 10,5 milhões, o Cientista Arretado é um programa inovador que visa introduzir e aplicar o conhecimento técnico-científico em áreas estratégicas para o desenvolvimento de Pernambuco. A iniciativa promove parcerias entre o governo e a comunidade acadêmica, incentivando a inovação, a disseminação e a transferência de tecnologia. O objetivo é impulsionar a modernização da gestão pública, gerando soluções que beneficiem diretamente a população pernambucana.

Fundamentado no Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação de Pernambuco, o programa cria um ambiente propício para o avanço tecnológico em diversos setores, incluindo o serviço público. A colaboração entre o Governo de Pernambuco e a comunidade científica visa fortalecer a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação, com foco em desafios estratégicos que possam melhorar a eficiência e a competitividade do Estado.

O programa se estrutura por meio da parceria entre pesquisadores sêniores e o governo, com a missão de solucionar desafios específicos de secretarias estaduais, indicadas pela Secretaria de Planejamento de Pernambuco (Seplag/PE). Estão previstos pelo menos 10 squads acadêmicos, envolvendo 60 pesquisadores sêniores, que atenderão diretamente 10 secretarias e beneficiarão outras 27 de forma indireta, impactando positivamente toda a população.

Além de impulsionar a inovação, o Cientista Arretado abre a possibilidade de futuras contratações de fornecimento por meio de convênios de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PDI) com Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs). A manutenção e a evolução das soluções desenvolvidas ficarão sob a responsabilidade das ICTs, fortalecendo o ecossistema de inovação em Pernambuco e consolidando o Estado como referência nacional em modernização da gestão pública.



■ **REPORTAGEM**

**PROJETO FINANCIADO PELO
DENTISTA ARRETADO VAI
MAPEAR VULNERABILIDADE E
PROPOR NOVOS CAMINHOS PARA
O GERENCIAMENTO DO SEIO
DE PERNAMBUCO**

A erosão costeira é um desafio crescente no litoral pernambucano, intensificado por eventos climáticos extremos e intervenções humanas inadequadas. Historicamente, a resposta a esse problema tem sido a construção de estruturas rígidas, como enrocamentos, molhes e quebra-mares. Contudo, essas soluções muitas vezes agravam a erosão em áreas adjacentes, resultando na degradação progressiva das praias e ecossistemas costeiros.

Nesse contexto, surge o projeto “De Olho nas Praias de Pernambuco: soluções baseadas na natureza para inovação do Gerenciamento Costeiro frente às mudanças climáticas”, financiado pelo programa Cientista Arretado do governo estadual. Coordenado pela professora Mirella Ferreira, do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), o projeto propõe uma abordagem inovadora e sustentável para o gerenciamento costeiro.

A iniciativa reconhece a importância dos ecossistemas naturais, como recifes de coral, restingas e manguezais, na proteção das praias. Esses sistemas atuam como barreiras naturais, reduzindo a energia das ondas e promovendo a retenção de sedimentos, essenciais para a manutenção das praias e prevenção da erosão. Estudos anteriores da equipe demonstraram que os recifes de coral na costa pernambucana funcionam como uma linha de defesa contra a erosão e inundações, contribuindo significativamente para a estabilidade costeira.

O projeto visa mapear as áreas mais vulneráveis ao avanço do mar nos próximos cinco a dez anos, considerando as especificidades de cada trecho do litoral. Com base nesse mapeamento, serão desenvolvidas ações focadas na restauração dos ecossistemas costeiros, incluindo a recuperação de vegetações nativas e recifes de coral, com ênfase no conceito de carbono azul. Essas medidas buscam não apenas mitigar a erosão, mas também promover a resiliência das comunidades costeiras frente às mudanças climáticas.

Um dos pilares do projeto é a criação do Observatório Costeiro-Marinho de Pernambuco, equipado com um Sistema de Informação Geográfica (SIG) que permitirá o monitoramento contínuo das condições costeiras. Além disso, a iniciativa pretende ampliar as redes comunitárias de monitoramento das praias, incentivando a participação cidadã e a sensibilização da população para a importância da conservação costeira.

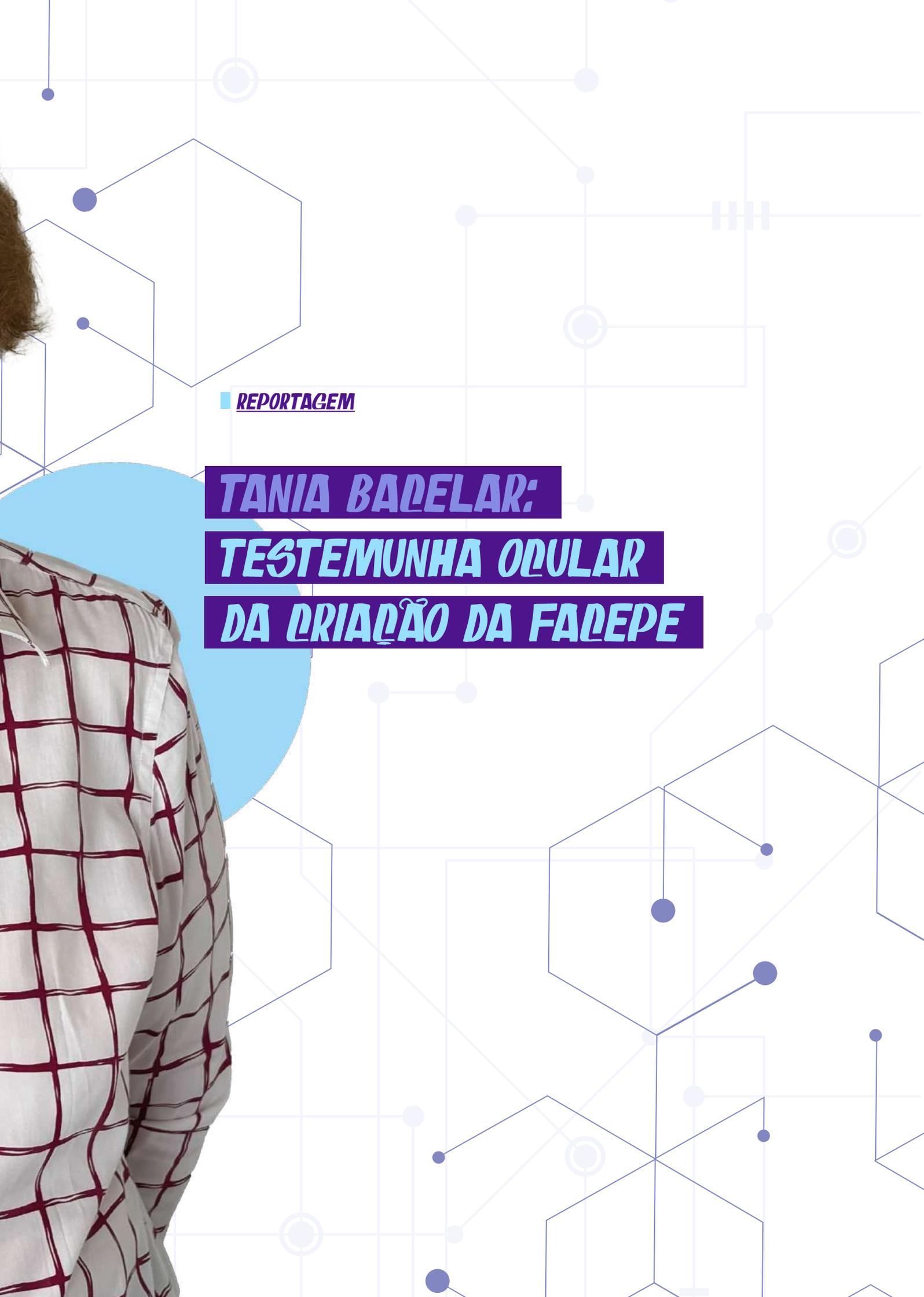


Foto: Daniel França

A professora Mirella Ferreira destaca a relevância de envolver a comunidade e os gestores públicos nesse processo: “A gente vai entregar uma atualização da condição do litoral, da vulnerabilidade, e um plano de diretrizes e ações para a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semas) executar nos próximos anos, apontando qual a solução para cada local.”

O projeto também enfatiza a necessidade de capacitar recursos humanos, tanto na academia quanto nos órgãos estaduais e municipais, por meio de oficinas e treinamentos focados no gerenciamento costeiro. A longo prazo, espera-se que as soluções propostas sirvam de base para novas políticas públicas e possam ser replicadas em outras regiões, contribuindo para a redução da vulnerabilidade costeira em Pernambuco.





REPORTAGEM

**TANIA BADELAR:
TESTEMUNHA OCULAR
DA CRIAÇÃO DA FADEPE**

Em meio ao fervor político de 1986, Pernambuco assistia ao ressurgimento de um projeto de governo movido pelo desejo de reconstrução e desenvolvimento. À frente desse movimento, o então candidato ao governo do estado, Miguel Arraes, articulava uma comissão técnica com o objetivo de desenhar um plano de governo robusto, capaz de transformar a realidade social e econômica do estado. No centro dessas discussões estava uma ideia inovadora: conectar a ciência ao cotidiano da população. Foi nesse cenário que nasceu a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (Facepe), uma instituição criada para ajudar a aplicar o conhecimento acadêmico em soluções de problemas da sociedade.

A comissão técnica, coordenada por Jader de Andrade, um nome de peso no desenvolvimento econômico, contava com a presença de figuras proeminentes do meio acadêmico, como a economista Tania Bacelar, então vinculada à Sudene e professora da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Ela dividia espaço com pesquisadores como Sérgio Rezende e Abraham Sicsú, em um ambiente onde já se reconhecia a força de Pernambuco no campo da Educação, Ciência e Tecnologia. “Nessas discussões, se percebia que Pernambuco tinha entre os seus pontos fortes ser uma referência em termos de Educação, Ciência e Tecnologia. A UFPE se destacava no Nordeste e já havia avanços na Ciência”, relembra Tania.

No entanto, o desafio ia além do reconhecimento acadêmico: era necessário que a ciência dialogasse com as necessidades reais da população. A questão da água no sertão pernambucano, por exemplo, era um problema urgente. “Esse desafio mobilizou muitas reuniões, muita gente. No final, nem foi resolvido, mas ele (Arraes) resolveu outro desafio que foi levar energia para a Zona Rural”, recorda Tania. A solução para o abastecimento de água só viria anos depois, com o programa de construção de cisternas.

Após a vitória de Arraes, Tania Bacelar assumiu a Secretaria de Planejamento em um momento em que a estrutura do estado ainda não contava com uma Secretaria de Ciência e Tecnologia (Secti) nem com a Facepe. “A área de Ciência e Tecnologia era uma diretoria subordinada à Secretaria (de Planejamento)”, lembra Tania.

**SE PERCEBIA QUE PERNAMBUCO
TINHA ENTRE OS SEUS PONTOS
FORTES SER UMA REFERÊNCIA
EM TERMOS DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



Foto: Daniel França

A crescente demanda por um espaço institucional mais robusto levou à criação da Secti, com Jader de Andrade como primeiro secretário. Para consolidar essa estrutura, lembra Tania, Lúcia Melo, pesquisadora com vínculo com a UFPE e formação internacional, foi chamada para integrar a equipe.

A fundação da Facepe veio logo depois, no ano de 1989, com um claro propósito: aproximar o conhecimento científico das demandas reais do estado. Sérgio Rezende foi o primeiro diretor científico, e Sebastião Simões, empresário do setor sucroalcooleiro, assumiu a presidência. “Não era uma instituição para apoiar a academia, era para trazer o conhecimento da academia para apoiar um projeto de desenvolvimento que atingisse as questões centrais da maioria da população”, explica Tania.

Inicialmente, a Secti era uma secretaria de muita energia, mas carente de recursos. “Não basta criar uma Secretaria, esse é o primeiro passo. O segundo passo

tem que ser ter recurso e uma entidade executiva, porque a Secretaria, como órgão da administração direta, tem muitas limitações”, reflete Tania.

Na visão de Tania, um marco fundamental para o fortalecimento da Facepe foi a aprovação de uma lei que obrigava o governo estadual a destinar 1% do orçamento à Ciência e Tecnologia. “Uma grande dificuldade é a estabilidade de recurso, sobretudo num país como o nosso, no qual a política, ainda hoje, não consegue implantar planos estratégicos de longo prazo”, afirma Tania.

Mas houve percalços até isso se consolidar na prática. Com a Constituição Federal de 1988, os estados precisaram adaptar suas constituições estaduais à nova Carta Magna. Apesar de avanços, a aplicação efetiva da lei enfrentou desafios: “Os governos seguintes conseguiam reduzir os recursos porque houve um parecer que dizia que o que estava escrito não obrigava a um por cento da receita orçamentária total, que era a nossa ideia”, recorda Tania.

“NÃO ERA UMA INSTITUIÇÃO PARA APOIAR A ACADEMIA, ERA PARA TRAZER O CONHECIMENTO DA ACADEMIA PARA APOIAR UM PROJETO DE DESENVOLVIMENTO QUE ATINGISSE AS QUESTÕES CENTRAIS DA MAIORIA DA POPULAÇÃO”

O segundo grande marco de estabilidade da Facepe veio com a gestão de Eduardo Campos, que, ao aperfeiçoar a redação da lei, consolidou o fluxo contínuo de investimentos. “A contribuição de Eduardo foi importante porque limpou esse debate jurídico para dar prioridade a algo que é prioridade”, destaca Tania, lembrando também do know-how de Campos como ministro da Ciência e Tecnologia no primeiro mandato do presidente Lula.

Além de consolidar sua importância em Pernambuco, a Facepe desempenhou um papel relevante na construção do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, especialmente durante os governos de Fernando Henrique Cardoso e Lula. “O Brasil não tinha essa visão de que desenvolver conhecimento próprio é central para o seu projeto. Que é uma visão que a China teve”, analisa Tania.

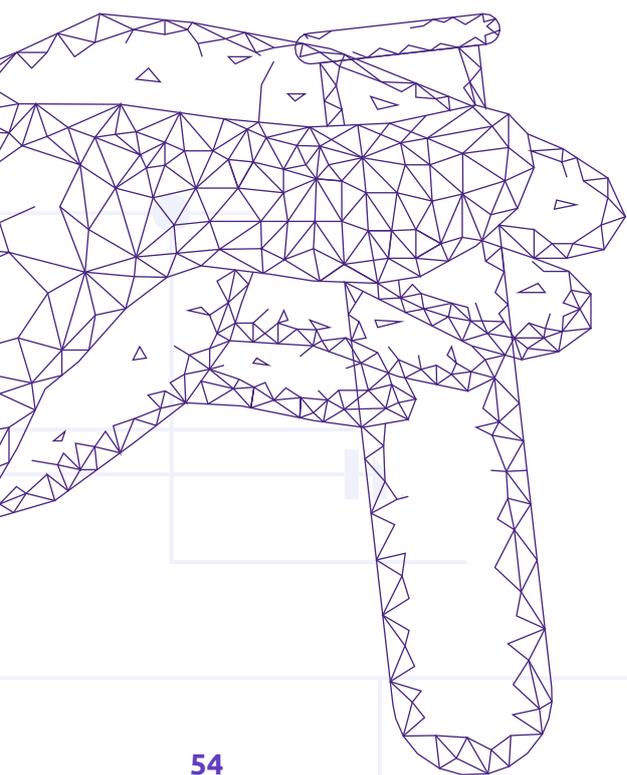




Foto: Daniel França

Hoje, Tania enxerga que a missão da Facepe permanece a mesma: ser a ponte entre setor privado, governo e academia, impulsionando inovações e apoiando políticas públicas que enfrentem os desafios centrais da sociedade. “Para avançar, fazer algo disruptivo, você não faz no dia a dia empresarial, é preciso uma política pública que encaminhe nessa direção”, conclui Tania Bacelar, reforçando o papel transformador que a ciência pode ter no desenvolvimento social e econômico.




Dosimetria e
Instrumentação
LMRI-DEN/UFPE

HOMENAGEM

DESBRAVADORA E PIONEIRA DA FÍSICA NUCLEAR: A TRAJETÓRIA DE HELEN JAMIL KHOURY ASFORA

Há dois anos, a comunidade acadêmica de Pernambuco alcançou um feito histórico ao eger, pela primeira vez, uma mulher para liderar a Diretoria Científica da Facepe. O feito coube a Helen Jamil Khoury Asfora ao conquistar uma votação recorde e simbolizou o reconhecimento à trajetória de uma visionária. Essa trajetória de mais de 40 anos de dedicação à pesquisa foi contada na 12ª Edição da Revista Inovação e Desenvolvimento, que reuniu histórias de vida de mulheres que produzem ciência. Resolvemos resgatar essa reportagem de março de 2024 como forma de homenagem póstuma a uma cientista brilhante, professora inspiradora que deixou um legado marcante na ciência e na educação.

No universo da Ciência, Tecnologia e Inovação, a presença das mulheres tem se destacado cada vez mais. Apesar das condições um pouco mais favoráveis, chegar a uma posição de destaque exige muito mais delas do que dos homens. Machismo e preconceito, embora não tão latentes como décadas atrás, ainda se mostram presentes de maneira sutil e tácita. Helen Jamil Khoury Asfora, uma figura notável no cenário acadêmico pernambucano, superou muitos desses obstáculos com muito estudo, determinação e uma boa dose de intuição, e por que não dizer ao tal poderoso sexto sentido feminino?

Atual diretora científica da FACEPE e professora titular do Departamento de Energia Nuclear (DEN) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Helen se tornou uma renomada física com uma extensa carreira dedicada à pesquisa, ensino e extensão. Bacharela e licenciada em Física desde 1974, mestra na área (1978), ela obteve seu doutorado em Física Nuclear pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo em 1981. Especialista em dosimetria e instrumentação nuclear, com foco em Aplicações Médicas das Radiações Ionizantes, Helen coordena o Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes do DEN. Foi diretora de pesquisa da UFPE e presidente da Sociedade Brasileira de Proteção Radiológica (SBPR) nos períodos de 1999 a 2001 e de 2004 a 2006; coordenadora do Programa de Tecnologias Energéticas e Nucleares da UFPE entre 2013 e 2017 e foi presidente da International Society of Solid State Dosimetry (ISSDO) até 2022. Além disso, é a líder do Museu de Ciências Nucleares da UFPE. Desenvolve pesquisas, ensino e atividades de extensão nas áreas de dosimetria e instrumentação nuclear, com ênfase em Aplicações Médicas das Radiações Ionizantes (radiodiagnóstico, medicina nuclear e radioterapia), metrologia das radiações ionizantes, detectores semicondutores e dosimetria luminescente.

Nascida em Jerusalém, na Jordânia, Helen chegou ao Brasil aos nove anos e se instalou com a família em São Paulo. Ainda na escola, a metodologia de um professor de Física no Científico (que corresponde ao atual Ensino Médio) a fez ficar em dúvida entre a antiga paixão por Medicina e o então recém-despertado amor pela Física.

“Naquela época não havia motivação para fazer Física. ‘Você vai usar Física para quê vai dar aula?’, me falaram na época. Resolvi fazer uma aposta comigo mesma: fazer um vestibular para Medicina e outro para Física e o que eu passasse, eu ficaria. Entrei em Física.”

***APE SAR DAS CONDIÇÕES UM POU CO
MAIS FAVORÁVEIS, CHEGAR A UMA
POSIÇÃO DE DESTAQUE EXIGE MUITO
MAIS DELAS DO QUE DOS HOMENS.***

Quis o destino que, poucos anos depois, as duas paixões acadêmicas de Helen se cruzassem. Foi a partir de um estágio no Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares (Ipen) que ela pôde 'usar' a Física com aplicação médica. Era 1972, a Física Médica estava começando a dar os seus primeiros passos no Brasil. "Trabalhei três de meses de graça e depois me contrataram. Eu fazia faculdade de manhã, à tarde trabalhava no hospital. Na hora em que eu me formasse, seria contratada com salário altíssimo", conta ela ao lembrar as primeiras experiências profissionais com equipamentos hospitalares que utilizavam radiação. Esse primeiro estágio de Helen tinha como orientador um dos pioneiros da área no Brasil, o professor Marcelo Damir. Ele a incentivou a fazer um mestrado. "Vivi essa vida complicada por seis anos. Só fazia estudar, estar no laboratório e estar no hospital. Resolvi abrir mão do hospital para ficar só na Universidade. Vi na Universidade um desafio maior porque no hospital estava muito rotina", recorda.

Até que uma terceira paixão, igualmente duradoura, cruzou o caminho de Helen. Ela conheceu o marido enxadrista durante um torneio em São Paulo. Mas essa paixão só veio a se concretizar algum tempo depois quando Helen foi a Fernando de Noronha.

"Ele soube e foi bater na porta do hotel. Começamos a namorar. Ficamos dois anos indo e vindo até que precisei tomar uma decisão. Pedi licença por dois anos da PUC e vim para cá onde já estou há 40 anos", diz ela aos risos.

Chegando ao Recife com 28 anos, Helen enfrentou desafios como uma jovem, mulher, e "de fora" em um ambiente predominantemente masculino. O machismo estrutural era

evidente, mas seu marido sempre a apoiou, permitindo que ela conciliasse carreira e maternidade. "Quando engravidei, meu sogro perguntou: agora você vai parar, né? Como se eu trabalhasse porque eu não tinha o que fazer." O machismo se mostrava tão avassalador quanto sutil. "Eu lembro que quando havia reuniões, os homens diziam: Helen, você secretaria? Eu respondia: Por quê? Por que eu sou mulher? O machismo estrutural mesmo as pessoas tendo doutorado, principalmente aqui no Nor-

deste. É uma região que não tem tanta influência estrangeira em que os homens cozinham, limpam. Aqui ou estão acostumados com empregados ou a mulher vai fazer", observa.

Driblando o preconceito e ao longo de décadas de dedicação, ela ajudou a construir o Laboratório de Metrologia das

"NAQUELA ÉPOCA NÃO HAVIA MOTIVAÇÃO PARA FAZER FÍSICA. 'VOCÊ VAI USAR FÍSICA PARA QUE VAI DAR AULA?', ME FALARAM NA ÉPOCA. RESOLVI FAZER UMA APOSTA DOMINGO MESMA: FAZER UM VESTIBULAR PARA MEDICINA E OUTRO PARA FÍSICA E O QUE EU PASSASSE, EU FIZARIA. ENTREI EM FÍSICA."

Radiações Ionizantes do DEN da Universidade Federal de Pernambuco. “Talvez se eu tivesse ficado em São Paulo, não tivesse crescido tanto”. No início, o departamento só contava com ela e outra colega mulher que, aliás, era de uma área diferente. “Eu não podia sair para tomar chope com os colegas” brinca. Outra proeza da qual se orgulha é a montagem do grupo de Dosimetria e Instrumentação Nuclear. “Comecei a fazer pesquisas, interagir com colegas do Brasil todo. Conteí com muito apoio do pessoal da Cnen SP (Comissão Nacional de Energia Nuclear), IRD (Instituto de Radioproteção e Dosimetria), IPEN (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares), fui indicada para fazer parte da comissão do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)”.

O que pode parecer trivial nos dias de hoje em termos de processamento de informações, o que ocorre na palma da mão com tablets e celulares, era impensável em meados dos anos 1980. Computador era algo excêntrico, raro. Mas a vontade de aprender rapidamente aproximou Helen dos avanços tecnológicos do seu tempo. “O que me ajudou bastante foi a boa vontade de trabalhar, de não colocar limites. Se eu não sei isso, eu vou aprender. Quando chegaram os computadores, pedi ajuda a uma aluna. Me sentei do lado dela com um caderninho e anotava os comandos do DOS”, relembra.

Atualmente, ela coordena o grupo de pesquisa em Dosimetria e Instrumentação e lidera o Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes, que realiza a calibração de instrumentos usados em hospitais, indústrias e laboratórios. Só existem cinco laboratórios deste tipo no Brasil, sendo o da UFPE o único no Nordeste e uma referência para a América Latina com creditação ISO 17025. “Eu acho que esse laboratório dá um retorno muito grande para a universidade, tanto em formação de pessoal quanto para recursos que a gente usa na produção de pesquisa”. Esse laboratório está ligado aos cursos de Engenharia de Energia, Física, Engenharia Química e tecnólogos de Radiologia do IFPE. Desde 2010, coordena o Museu de Ciências Nucleares que funciona desde 2010, aberto ao público.

Helen tem ex-alunos atuando nos Estados Unidos, Colômbia, Paquistão, Chile, “são pessoas que estão fazendo o que eu fiz quando cheguei aqui, multiplicando conhecimento”. Essa atuação em rede trouxe à tona um projeto que é a sua ‘menina dos olhos’. Há dois anos abriu, junto com alunos do Doutorado e Pós-doutorado, a startup RadInstruments, que oferece equipamentos e serviços especializados na área nuclear. “Há projetos com o Ministério da Saúde, CNPq, Facepe. Desenvolvemos equipamentos que medem a radiação nas máquinas”, resume.



Foto: Daniel França

Helen Khoury usa de sua experiência pessoal e profissional para passar uma mensagem de perseverança às mulheres: “Se você se manter calma e acreditar que o que você está fazendo está lhe trazendo prazer, tem que seguir. Eu não sou a favor de “ah, toda mulher tem que trabalhar. Toda mulher tem que ficar em casa. Eu acho que toda mulher tem que fazer o que lhe dá prazer. Eu tenho uma irmã que não trabalha porque ela não quer. E ela é tão feliz quanto eu.”

A BUSCA PELO FODR TAMBÉM É OUTRO DONSELHO DADO POR ELA. “NÃO DEIXE QUE NINGUÉM TIRE VODE DO SEU DAMINHO. SE ESTIVER NO TRABALHO, FIQUE NO TRABALHO. SE ESTIVER COM SEUS FILHOS, APROVEITE O MOMENTO PARA SER UMA BOA MÃE. ASSIM VODE VAI DONSEGUIR SE ORGANIZAR NA VIDA. FOI ISSO QUE EU FIZ, NÃO PORQUE NINGUÉM ME INDIDOU. EU FIZ POR INTUIDÃO, MAS EU POSSO DIZER QUE FUNDIONA.”



■ **ARTIGO**

**INSTITUTO PERNAMBUCANO DE
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
EM ENERGIAS RENOVÁVEIS E
DESCARBONIZAÇÃO: UM AVANÇO
NAS PESQUISAS PARA
A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA
EM PERNAMBUCO**

POR RÔMULO S. D. MENEZES

Ph.D. - Professor, Universidade Federal de Pernambuco

Um dos principais desafios globais da atualidade é a transição energética, que requer mudanças estruturais nos processos de geração e uso das energias para atender as demandas da sociedade. As dificuldades envolvidas nessas mudanças demandam pesquisas e inovações que possam apoiar o estabelecimento de uma nova matriz energética baseada em fontes renováveis e tecnicamente viável para garantir o fornecimento de energia a baixo custo e com baixas emissões de gases de efeito estufa (GEE). Com isso, será possível apoiar o desenvolvimento socioeconômico e a preservação ambiental, em particular nas regiões em desenvolvimento, como o Nordeste do Brasil e Pernambuco.

Dado o exposto, além do aumento da geração por fontes renováveis, é imprescindível reduzir a dependência de combustíveis fósseis e mitigar as emissões de GEE. Em Pernambuco, a situação é especialmente relevante, pois o estado apresenta vasto potencial para energias eólica e solar, oportunidades interessantes para ampliar o uso de biomassa de forma sustentável no semiárido, além da capacidade institucional para desenvolver novas tecnologias e aproveitar as oportunidades voltadas à produção, armazenamento, transporte e uso de novos vetores energéticos, como o hidrogênio verde, por exemplo.

PESQUISA E INOVAÇÃO PARA ABORDAGEM DE SISTEMAS COMPLEXOS

Entretanto, a transição para sistemas energéticos mais sustentáveis é um processo de alta complexidade, tendo em vista a infraestrutura e o mercado energético global já existente, que é baseado predominantemente na matriz de combustíveis fósseis. Por esse motivo, não existem soluções simples e rápidas ou modelos a serem simplesmente replicados de outras regiões do globo. Portanto, os esforços na direção para construir essa nova realidade demandam atividades de pesquisa e inovação que reúnam todas as competências para garantir a identificação das alternativas que sejam técnica e socioeconomicamente viáveis para as nossas condições. Ou seja, é necessário reunir as pessoas e instituições mais inovadoras e garantir os recursos necessários para estimular o trabalho colaborativo em rede e, principalmente, em longo prazo, necessário para a construção das inovações.

Foi com esse intuito que, em 2024, a atual direção da Facepe criou o Programa de Institutos Pernambucanos de Ciência, Tecnologia e Inovação (IPECTI), uma iniciativa visionária, que certamente trará impactos extremamente positivos para Pernambuco. O objetivo desse programa, descrito no site da Facepe, é “apoiar atividades que reúnam grupos de pesquisa e inovação de excelência, de forma colaborativa e multidisciplinar (grifo nosso)”. O foco é financiar projetos de pesquisa aplicada, focada em resultados e que ajudem a desenvolver competências e a avançar o conhecimento científico e tecnológico nas áreas de interesse estratégico para o estado de Pernambuco. Essa decisão atual da Facepe felizmente reverte o posicionamento da direção anterior da instituição, que foi na direção contrária e descontinuou o financiamento de apoio aos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs), um programa do CNPq para financiamento de redes de pesquisa de excelência no âmbito federal e que tinha as FAPs como parceiras. Nesse momento, a Facepe não só anunciou o retorno do apoio aos INCTs mas também criou o Programa dos IPECTIs, que vai focar mais diretamente nas necessidades de pesquisa e desenvolvimento de Pernambuco, apoiando as instituições e grupos de pesquisa locais. Essa decisão da Facepe, ao nosso ver, é acertada e irá beneficiar fortemente o desenvolvimento tecnológico no estado.

EM PERNAMBUCO, A SITUAÇÃO É ESPECIALMENTE RELEVANTE, POIS O ESTADO APRESENTA VASTO POTENCIAL PARA ENERGIAS EÓLICA E SOLAR, OPORTUNIDADES INTERESSANTES PARA AMPLIAR O USO DE BIOMASSA DE FORMA SUSTENTÁVEL

O primeiro IPECTI a ser criado foi no tema de “Energias Renováveis e Descarbonização”, através da chamada 16/2024. A proposta que foi aprovada após o processo de seleção reúne mais de 40 pesquisadores líderes, que coordenam equipes em 32 laboratórios de 15 instituições de pesquisa distribuídas por todo o estado de Pernambuco. Com a proposta, foi criada a “Rede de Pesquisa e Inovação em Energias Renováveis e Descarbonização” ou, de forma resumida, a “Rede ZeroC-PE”. Além de contar com várias instituições, um aspecto que foi muito importante na criação das parcerias foi a interiorização das atividades, visando garantir a participação e contribuições dos grupos de pesquisa sediados em instituições nas regiões do Agreste e Sertão de Pernambuco.

MAIS ESPECIFICAMENTE, A REDE ZERO-ROD-PE DONTA COM A PARTICIPAÇÃO DE:

Instituições de Ensino Superior e de Pesquisa: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE – Campus Recife e CAA), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE – Campus Recife e UAST), Universidade de Pernambuco (UPE), Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE), Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Instituto Federal de Pernambuco (IFPE – Unidades de Recife, Belo Jardim, Pesqueira); o Instituto Federal de Educação C&T do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE) e a Embrapa Semiárido.

Instituições Técnicas e Industriais: Instituto Avançado de Tecnologia e Inovação (IATI), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o Instituto de Tecnologia Edson Mororó Moura (ITEMM)

Colaborações internacionais: Universidades e centros de pesquisa dos Estados Unidos, Canadá, Espanha, México, Argentina e Uruguai, até esse momento.

TEMAS INICIAIS DE PESQUISA DA REDE ZERO-PE

Como discutido anteriormente, o enfrentamento dos desafios da transição energética e da descarbonização requer esforços multidisciplinares e articulados. A complexidade dos temas abordados pela Rede ZeroC-PE é evidente em suas quatro áreas principais de atuação, pré-definidas no edital:

- **Hidrogênio verde e biocombustíveis;**
- **Energia renovável eólica e solar;**
- **Captura, transporte e armazenamento de CO₂;**
- **Descarbonização da indústria.**

Além disso, apesar de não terem sido incluídos no edital de criação do IPECTI, os parceiros da Rede ZeroC-PE também já atuam em outros temas que são fortemente relacionados às energias renováveis e descarbonização, que são: 1) o aproveitamento químico e energético de resíduos; 2) o desenvolvimento de tecnologias de aproveitamento de energia geotérmica e dos oceanos; e 3) o sequestro e redução de emissões



de gases de efeito estufa no setor de uso da terra, agropecuária e florestas. A abordagem desses temas também tem enorme potencial para trazer benefícios ambientais e socioeconômicos para Pernambuco e deverão fazer parte da pauta de atividades de pesquisa e inovação da Rede ZeroC-PE através de outros projetos aprovados pela equipe. Certamente, a sinergia criada com a formação da rede de pesquisas irá facilitar a captação de recursos adicionais em editais de fomento nessas temáticas.

Porém, é importante destacar que o simples aporte de recursos financeiros não é garantia de sucesso no desenvolvimento tecnológico. Dada a amplitude dos temas de pesquisa, fica evidente que a condução das pesquisas requer a integração eficiente dos vários grupos de pesquisa, laboratórios e instituições. Por esse motivo, o modelo de governança da Rede ZeroC-PE foi projetado para estimular a cooperação entre as equipes, valorizando as diferentes competências institucionais, otimizando recursos através da complementariedade da infraestrutura, evitando redundâncias de esforços de pesquisa e, com tudo isso, maximizando o impacto das iniciativas.

MODELO DE GOVERNANÇA

Sendo assim, com o intuito de garantir o caráter multidisciplinar e de parcerias institucionais, o comitê gestor da Rede ZeroC-PE buscou reunir representantes que pudessem trazer a pluralidade necessária para a iniciativa, porém sempre mantendo os mais altos padrões técnicos e científicos. A rede é coordenada pelo Dr. Rômulo Simões Cezar Menezes (UFPE) e tem como vice-coordenadora a Dra. Ana Dolores Santiago de Freitas (UFRPE).

Esse grupo de pesquisadores detém a expertise para dialogar e avançar no desenvolvimento das principais áreas de relevância para Pernambuco na temática de Energias Renováveis e Descarbonização. Vários dos membros do comitê são também coordenadores dos objetivos iniciais de pesquisa abordados pela Rede ZeroC-PE e estão já trabalhando desde novembro de 2024, quando foram liberados os recursos financeiros da rede. Os principais desafios que a Rede ZeroC-PE vai enfrentar se iniciam agora, com a condução das pesquisas e a necessidade de garantir que o trabalho colaborativo em rede traga os resultados esperados. Essa abordagem de pesquisa integrada será muito importante para fortalecer a ciência e tecnologia de Pernambuco e, com isso, uma oportunidade para transformar a economia regional.

O MODELO DE GOVERNANÇA DA REDE ZEROC-PE FOI PROJETADO PARA ESTIMULAR A COOPERAÇÃO ENTRE AS EQUIPES, VALORIZANDO AS DIFERENTES COMPETÊNCIAS INSTITUCIONAIS, OTIMIZANDO RECURSOS ATRAVÉS DA COMPLEMENTARIEDADE DA INFRAESTRUTURA, EVITANDO REDUNDÂNCIAS DE ESFORÇOS DE PESQUISA E, COM TUDO ISSO, MAXIMIZANDO O IMPACTO DAS INICIATIVAS.

OS IMPACTOS ESPERADOS INCLUEM:

Desenvolvimento de tecnologias aplicadas: Os temas de pesquisa da Rede ZeroC-PE visam atender a demandas atuais e relevantes para os vários setores da economia de Pernambuco, buscando a resolução imediata de problemas locais. Destaca-se aqui que, além da consolidação de tecnologias inovadoras em teste também em outros locais do Brasil e do mundo, vão ser investigadas soluções voltadas especificamente à realidade de Pernambuco, a exemplo dos biocombustíveis viáveis na região semiárida ou o aproveitamento de energia geotérmica e dos oceanos nas condições ambientais de PE.

- **Atração de investimentos:** a Rede consolida Pernambuco como um polo de inovação em energias renováveis, gerando oportunidades de negócios e novos mercados. A sinergia criada é interessante para dar segurança a novos investimentos de PD&I nessa temática em Pernambuco.
- **Formação de pessoal e geração de empregos qualificados:** o desenvolvimento de novas tecnologias cria demandas por profissionais capacitados, promovendo a formação de mão de obra local, a qual será crucial para atuar nas futuras cadeias de valor que serão criadas e fortalecidas com o avanço da transição energética. As instituições parceiras da Rede ZeroC-PE abrigam diversos programas de graduação e pós-graduação de alto nível, que tem capacidade para formar os técnicos e pesquisadores necessários para atuar nesse setor.
- **Aumento da eficiência de processos industriais:** o aproveitamento e reuso de emissões, resíduos e efluentes, além da adoção de processos mais eficientes a partir de fontes renováveis, poderá beneficiar vários setores industriais em Pernambuco, garantindo a redução simultânea de custos e de impactos ambientais.
- **Desenvolvimento do semiárido:** o aproveitamento de recursos locais, como biomassa e energias solar e eólica, fomenta o crescimento sustentável de regiões hoje sem oportunidades de emprego e geração de renda e extremamente vulneráveis à variabilidade climática. Em paralelo, o estudo dos impactos da expansão da oferta de energia dessas fontes poderá ser avaliado e identificadas estratégias de adaptação para atenuação dos impactos.
- **Mitigação dos impactos climáticos:** iniciativas como captura e armazenamento de CO₂ e descarbonização industrial reduzem significativamente as emissões de gases de efeito estufa. Esses processos dialogam fortemente com os desafios e a necessidade de regulamentações e informações que são demandadas pelo mercado de carbono no Brasil e no mundo, que poderá crescer fortemente, a depender do cumprimento dos acordos e expectativas globais.

PRÓXIMOS PASSOS: INTERAÇÃO ENTRE IPECTIS E OUTRAS GRANDES REDES DE PESQUISA

A criação dos IPECTIs pela Facepe é uma etapa importante, mas em si não é uma garantia de sucesso na condução de projetos de pesquisa. Como mencionado anteriormente, a abordagem de sistemas complexos demanda esforços excepcionais, portanto é imprescindível o continuado empenho em construir redes de pesquisa cada vez mais robustas e eficazes, principalmente em um ecossistema de pesquisa com relativas limitações de financiamento e competências, como no Nordeste do Brasil. Portanto, devem ser também incentivadas as colaborações entre as redes de pesquisa, visando a união de seus conhecimentos e de sua infraestrutura.

A Rede ZeroC-PE se inicia com essa visão, tendo já em andamento a colaboração com vários INCTs e com o IPECTI Cidades Inteligentes e Resilientes, o segundo IPECTI financiado pela Facepe, em dezembro de 2024. Essa colaboração tem possibilitado, por exemplo, o desenvolvimento de tecnologias voltadas à melhor gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de Pernambuco, inclusive com tecnologias modernas de coleta, transporte e geração de energia renovável a partir desses resíduos, o que traz diversos benefícios para a população e o meio ambiente urbano. Espera-se que sejam cada vez mais fortalecidas as colaborações entre essas grandes redes, criando um ambiente em que todos ganham, principalmente a sociedade pernambucana.

CONCLUSÃO

A criação pela Facepe do Programa IPECTIs é um exemplo inspirador de como os recursos de ciência, a tecnologia e a inovação podem ser cada vez mais eficientemente direcionados para enfrentar desafios globais e promover transformações locais. Ao unir esforços de diversas instituições e áreas de conhecimento, são aumentadas as chances de colocar Pernambuco na vanguarda da transição energética e da descarbonização, criando um futuro mais sustentável para o estado e para o Brasil.



FACEPE

Fundação de Amparo à Ciência e
Tecnologia do Estado de Pernambuco

