PESQUISAS DO PIAUÍ TEM DESTAQUE INTERNACIONAL • HISTÓRICO DA PESQUISA NO PIAUÍ

sapiência

ISSN 1809-0915

A FAPEPI POPULARIZANDO A CIÊNCIA

HIDROGÊNIO VERDE NO PIAUÍ

ESTADO SE DESTACA COMO LÍDER NA BUSCA POR ENERGIA VERDE E SUSTENTABILIDADE

TERESINA | PIAUÍ | EDIÇÃO Nº 49 | ANO XIX | NOVEMBRO DE 2023

LEIA A REVISTA SAPIÊNCIA

ENTRE EM CONTATO CONOSCO:

sapiência@fapepi.pi.gov.br

HIDROGÊNIO VERDE E CIÊNCIA

O potencial de geração de energia limpa e renovável em solo piauiense tem conquistado grandes avanços. O estado do Piauí é considerado um dos maiores geradores de energias renováveis do Brasil, conforme levantamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

O Governo do Estado, através da FAPEPI, traça possibilidades de incentivar e expandir o uso de fontes de energia limpa e sustentável no Piauí como forma de fortalecer a economia local e contribuir para a preservação do meio ambiente. Um dos principais pontos desse investimento é no campo do hidrogênio verde, que representa uma inovação significativa na interseção entre a ciência e a sustentabilidade. Este conceito emerge da aplicação de conhecimentos científicos avançados em processos de eletrólise da água, comumente alimentados por energia renovável, como solar ou eólica.

A ciência desempenha um papel crucial na eficiência desses processos, permitindo a produção de hidrogênio livre de carbono a partir da divisão da água em hidrogênio e oxigênio, utilizando catalisadores eletroquímicos, como os baseados em elementos como níquel, ferro e cobalto. Além disso, os avanços científicos contínuos na armazenagem e transporte desse hidrogênio são fundamentais para a viabilidade do seu uso como uma fonte de energia limpa em diversos setores industriais.

O desenvolvimento do hidrogênio verde é um exemplo inspirador de como a ciência impulsiona a busca por soluções sustentáveis. A pesquisa científica está constantemente aprimorando as técnicas de produção, armazenamento e aplicação do hidrogênio verde, buscando tornar essa fonte de energia mais acessível e economicamente viável. Por meio da análise detalhada dos processos químicos, físicos e tecnológicos envolvidos na produção de hidrogênio verde, os cientistas estão trabalhando para aumentar sua eficiência, reduzir os custos e melhorar sua integração nos sistemas de energia existentes. Esse progresso contínuo na ciência do hidrogênio verde promete desempenhar um papel fundamental na transição para um futuro mais sustentável e com baixas emissões de carbono.■

EDITORIAL

Nesta edição da Revista Sapiência, celebramos o Piauí como centro comprometido com a Ciência e a Inovação, tornando-se um protagonista na jornada em direção ao fortalecimento dos princípios da sustentabilidade, ancorado em ações indutoras de pesquisas voltadas à produção, armazenamento e distribuição de energia renováveis, em que o hidrogênio verde se constitui relevante alternativa, dentre outras fontes.

Neste sentido, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí 'Prof. Afonso Sena Gonçalves' - FAPEPI, associando-se à Universidade Federal do Piauí, ao Instituto Federal do Piauí, à Universidade Estadual do Piauí e a Universidade Federal do Delta do Parnaíba, unem-se nesta caminhada, visando promover pesquisas centradas na produção de hidrogênio verde, ao apoiar as ações do "Núcleo de Altos Estudos em Energias Renováveis", com perspectiva de posicionar o Estado na vanguarda da revolução energética nacional.

Se torna relevante ressaltar os crescentes avanços na qualificação dos recursos humanos no estado do Piauí, com reflexos positivos no empoderamento das instituições de ensino e pesquisa, tornando-as cada vez mais eficientes e competitivas no âmbito nacional, em que tanto as instituições como os pesquisadores começam despontar em rankings dos melhores no contexto nacional e internacional, fato que caracteriza a importância dos investimentos na pesquisa com foco nas prioridades do nosso Estado. Assim, a pesquisa científica se tornou incorporada no cotidiano do meio acadêmico das instituições piauiense de ensino e pesquisa.

A "Revista Sapiência", além de enfatizar, o cenário interno de fortalecimento da Ciência e da promoção da Inovação, tem buscado trazer à luz essas conquistas e contribuições significativas para o progresso científico, nas amplas áreas de conhecimento, em conexão com o desenvolvimento do Piauí.

EXPEDIENTE

FAPEPI

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO PIAUÍ

Rafael Tajra Fonteles
Governador

Themístocles de Sampaio Pereira Filho
Vice-Governador

João Xavier da Cruz Neto
Presidente FAPEPI

Pedro Antônio Soares Júnior
Diretor Técnico-Científico – FAPEPI

Eliciana Selvina Ferreira Mendes Vieira
Diretor de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FAPEPI

Raimundo Ernaldo Gomes Vale
Diretor Administrativo – FAPEPI

sapiência
A FAPEPI POPULARIZANDO A CIÊNCIA

Nº 49 | Ano XIX | setembro 2023
ISSN – 1809-0915

CONSELHO EDITORIAL
Ana Regina Barros Rego Leal
Carlos Henrique Nery Costa
Elaine Ferreira do Nascimento
Eliana Morais de Abreu
Eliciana Selvina Ferreira Mendes Vieira
João Paulo Sales Macedo
Orlando Maurício de Carvalho Berti
Paulo Henrique Gomes de Lima
Marcoelis Pessoa de Carvalho Moura
Raimundo Isídio de Sousa
Valdemício Ferreira de Sousa

EDITOR-CHEFE
João Batista Lopes

EDITOR EXECUTIVO
Francicleiton Cardoso

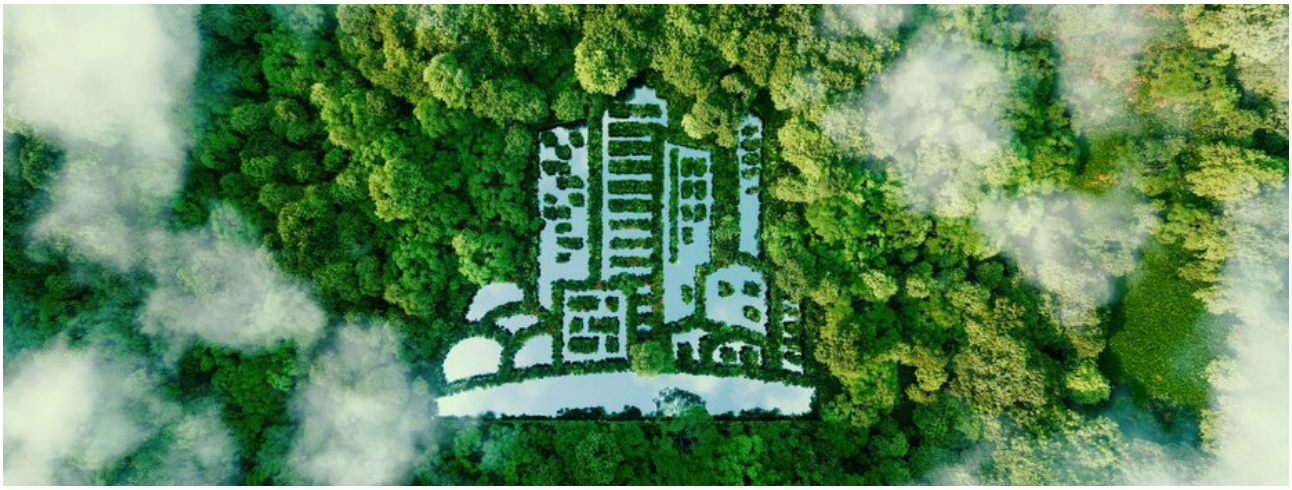
REDAÇÃO
Eliciana Selvina Ferreira Mendes Vieira
Francicleiton Cardoso
João Batista Lopes
Maurício Santana

REVISÃO
Francicleiton Cardoso
João Batista Lopes

PROJETO GRÁFICO & DIAGRAMAÇÃO
Francicleiton Cardoso

CONTATOS
sapiencia@fapepi.pi.gov.br
(86) 3216-6092

SUMÁRIO



07 HIDROGÊNIO VERDE

ENERGIA VERDE: O AVANÇO DO PIAUÍ PARA O FUTURO SUSTENTÁVEL

O Piauí se destaca como líder na busca por energia verde e sustentabilidade. A FAPEPI lança o Núcleo de Estudos em Energias Renováveis, focado no desenvolvimento do hidrogênio verde, visando posicionar o estado na vanguarda da revolução energética nacional.

MUITO MAIS

09 HISTÓRIA DA PESQUISA

ASPECTOS HISTÓRICOS DA PESQUISA NO ESTADO DO PIAUÍ

15 ENTREVISTAS

RECONHECIMENTO INTERNACIONAL

Nas últimas duas edições, um total de sete pesquisadores da Universidade Federal do Piauí (UFPI) receberam um prestigioso reconhecimento da Universidade de Stanford.

16 PROFESSOR DR. ADEMIR SÉRGIO

18 PROFESSOR DR. CARLOS NERY

21 PROFESSOR DR. EDSON CAVALCANTI

23 PROFESSOR DR. EDVANI MUNIZ

H_2O

PIAUÍ NA VANGUARDA DA ENERGIA VERDE

FAPEPI Impulsiona Núcleo de Estudos em Energias Renováveis e Desenvolvimento Sustentável, promovendo a pesquisa e a inovação em tecnologias limpas, como o hidrogênio verde

texto de MAURÍCIO SANTANA

Em um cenário marcado por inovação e compromisso com o futuro, o Piauí emerge como protagonista na busca por energia verde e sustentabilidade. Com isso, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Piauí (FAPEPI) lança o Núcleo de Estudos em Energias Renováveis do Piauí, com um foco determinado no desenvolvimento do hidrogênio verde. Esta iniciativa arrojada promete posicionar o estado nordestino na dianteira da revolução energética nacional.

Nas terras ensolaradas e ventosas do Piauí, onde a natureza exibe sua generosidade, surge uma visão audaciosa de um futuro mais limpo e próspero. A aposta está no "hidrogênio verde," uma fonte de energia limpa e eficiente produzida a partir de fontes renováveis. O Piauí, com suas condições climáticas privilegiadas e vastas extensões de terras propícias, surge como um candidato natural para liderar essa jornada. A eletrólise da água, processo essencial para a criação de hidrogênio verde, é alimentada por eletricidade renovável, frequentemente gerada por painéis solares reluzentes e majestosas turbinas eólicas. O resultado? Hidrogênio limpo, sem emissões de carbono. Um compromisso eco-friendly que é, sem dúvida, o caminho do futuro.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Piauí (FAPEPI) desempenha um papel central nessa visão audaciosa. O lançamento do Núcleo de Estudos em Energias Renováveis do Piauí marca um compromisso sólido com a pesquisa, inovação e desenvolvimento de tecnologias relacionadas ao hidrogênio verde.

Este núcleo é mais do que uma instituição - é uma reunião de mentes brilhantes e apaixonadas que abraçaram uma abordagem multidisciplinar e interinstitucional. Professores de destaque, como Edson Cavalcanti e Josy Anteveli Osajina da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Juan Aguiar da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Bruno Vasconcelos da UFPI, Gilvan Moreira do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Ciro Gonçalves da FAPEPI e Josenildo de Sousa da Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDpar), estão entre os principais atores desse drama científico.

Ciro Gonçalves, um dos pesquisadores envolvidos nesse núcleo de

excelência, destacou a importância desses estudos para o desenvolvimento do hidrogênio verde no Piauí: "Nossos esforços coletivos demonstram nosso compromisso sólido em adotar uma abordagem sustentável. O hidrogênio verde é a chave para um futuro mais limpo e próspero para nossa região e para todo o país. Juntos, estamos pavimentando o caminho para uma transição energética eficaz e responsável."

Juan Aguiar, outro membro do núcleo, também enfatizou a relevância desses estudos para o estado: "Nossa equipe multidisciplinar está explorando os limites da inovação em energia renovável, e o Piauí está na vanguarda dessa revolução. Ao unirmos nossos conhecimentos e recursos, estamos criando um ecossistema de pesquisa que não apenas impulsionará o hidrogênio verde, mas também abrirá portas para outras oportunidades sustentáveis. Estamos determinados a fazer uma diferença positiva no futuro energético do nosso estado e do país."

Mas a iniciativa do hidrogênio verde não é apenas um investimento em um futuro mais limpo. Ela promete um impacto significativo na economia do Piauí. A criação de empregos na indústria de energias renováveis e a atração de investimentos são benefícios econômicos esperados que transformarão o estado em uma potência econômica verde.

Além disso, o Piauí poderá reduzir sua dependência de combustíveis fósseis, tornando-se mais resiliente às flutuações de preços

Membros do Núcleo de Estudos em Energias Renováveis do Piauí. (FOTO: ASCOM FAPEPI)

e aos desafios ambientais. O hidrogênio verde tem um potencial versátil que pode ser explorado em uma variedade de setores, desde o transporte até a geração de energia e a produção industrial. Com o lançamento do Núcleo de Estudos em Energias Renováveis do Piauí e o compromisso inabalável da FAPEPI com o hidrogênio verde, o estado está pavimentando o caminho para um futuro mais limpo e sustentável. O Piauí tem muito a ganhar ao abraçar essa revolução energética e se posicionar como líder nacional na produção de hidrogênio verde.

Enquanto o mundo busca alternativas mais limpas para atender à sua crescente demanda por energia, o Piauí está rapidamente se tornando um farol de esperança e inovação no campo das energias renováveis. Com a FAPEPI liderando o caminho e a colaboração de especialistas de diversas instituições, o estado nordestino está no caminho certo para um futuro mais verde e próspero.

João Xavier, presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Piauí (FAPEPI), expressou seu entusiasmo em relação ao Núcleo de Estudos em Energias Renováveis do Piauí e ao potencial do hidrogênio verde para o estado: "Esta iniciativa representa um passo significativo para o Piauí em sua jornada para se tornar um líder em energia renovável no país. A colaboração interinstitucional e a abordagem multidisciplinar deste núcleo são essenciais para enfrentar os desafios complexos da transição energética. Estamos comprometidos em apoiar a pesquisa, a inovação e o desenvolvimento tecnológico para construir um futuro mais limpo e sustentável para todos os piauienses. O hidrogênio verde é uma parte fundamental desse futuro."■

ASPECTOS HISTÓRICOS DA PESQUISA NO ESTADO DO PIAUÍ

No Piauí, a criação da UFPI e da FAPEPI impulsionaram a qualificação dos pesquisadores, estimularam o crescimento dos programas de pós-graduação e catalisaram avanços notáveis na produção científica, oferecendo soluções concretas para os desafios locais

texto de JOÃO BATISTA LOPES e ELICIANA SELVINA FERREIRA MENDES VIEIRA

Os primórdios da pesquisa científica no Brasil foram entremeados de momentos de precariedade, diante das limitações estruturais dominantes, tanto físicas como de pessoal, enquanto por outro lado, ao longo dos anos, foram despontando iniciativas de grupos de pensadores, que perceberam a relevância da atividade como fator de desenvolvimento para os amplos setores da sociedade.

Assim, o processo de estruturação da pesquisa brasileira, a partir da interação e determinação de pesquisadores, que foram desafiando os limites impostos, foi desenvolvido superando barreiras de diferenciadas dimensões, contemplando a falta de apoio logístico, financeiro, técnico, organizacional, dentre outras. Diante dessa realidade, merece destaque a implementação de ideias esboçadas, formadoras do arcabouço do processo construtivo da pesquisa, caracterizada pela institucionalização da Escola Politécnica do Rio de Janeiro (1792), da Academia Médico-Cirúrgica da Bahia e do Rio de Janeiro (1808), das Faculdades de Direito de Recife e de São Paulo (1827), dentre outras ações, que foram se firmando na linha do tempo, se constituindo em estruturas fundamentais para formatar o ambiente universitário brasileiro.

Ressalte-se que no início do século XX, por meio do Decreto nº 14.343, de 1920, foi instituída pelo Presidente Epitácio Pessoa, a Universidade do Rio de Janeiro (URJ), marco relevante e histórico para o meio acadêmico nacional.

Assim, em análise superficial dos aspectos direcionados para a atividade de pesquisa no Brasil, até o início do século XX, eram incipientes as ações, sendo, fundamentalmente, representadas por atitudes isoladas de pesquisadores, ou mesmo promovidas por simples grupos vinculados ao meio acadêmico, os quais foram se organizando em redes acadêmicas, resultando na formação das primeiras sociedades científicas brasileiras, como a Academia Brasileira de Ciência (1916) e a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (1949).

No cenário de avanços obtidos, no ano de 1951, foi instituído o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), conectado com a atribuição de "promover e estimular a realização de pesquisas científicas e tecnológicas em instituições oficiais

Vista parcial do campus Ininga, em Teresina, da Universidade Federal do Piauí (UFPI), de novembro de 1980, nove anos após a criação da instituição. (FOTO: MULLER)

ou particulares, concedendo-lhes recursos sob a forma de auxílios especiais, bem como cooperar com as universidades e os institutos de ensino superior, no desenvolvimento da pesquisa e da formação de pesquisadores". Também, nesse mesmo ano, surgiu a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível de Superior (CAPES), cujas ações têm se pautado pela competência na formação de recursos humanos de elevado padrão, cumprindo a missão de "assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficiente para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento do país".

O CNPq e a CAPES, mesmo passando por momentos adversos decorrentes de processos administrativos diferenciados, têm se constituído no sustentáculo da pesquisa e pós-graduação e dos que buscam e fazem ciência no nosso país.

Com relação ao estado do Piauí, a trajetória da pesquisa não foi diferente das lutas e dos fatos ocorridos no território nacional. A criação da Universidade Federal do Piauí (UFPI), em 1971, além de se constituir na maior universidade do Estado e uma das principais da região Nordeste do Brasil, simboliza um dos maiores acontecimentos para vida dos piauienses, pela relevante missão de contribuir de forma competente na formação de recursos humanos qualificados, que se encontram engajados nos diferentes setores das atividades econômicas, sociais, culturais, ambientais, bem como no gerenciamento da estrutura administrativa do Estado.

Ao ressaltar a representatividade da UFPI no âmbito piauiense, se torna imperioso evidenciar o amplo papel desempenhado pelas universidades em todo o planeta, desde os princípios das civilizações, cujos recursos aplicados refletem no desenvolvimento econômico, social, ambiental, cultural, dentre outras abordagens da vida da humanidade, envolvendo os processos de produção, de transferência e de apropriação dos conhecimentos técnicos e científicos e culturais nas amplas áreas dos saberes.

Após a institucionalização da UFPI em 1971, a sociedade

piauiense foi despertando e percebendo a necessidade da ampliação do ambiente acadêmico, com foco na melhoria da qualidade de vida do seu povo. Assim, para o setor agropecuário, surgiu em 1975, a Unidade de Execução de Pesquisa de âmbito Estadual de Teresina (UEPAE), unidade descentralizada da EMBRAPA, destinada a gerar, adaptar e difundir tecnologias agropecuárias, que em sequência deu origem a EMBRAPA Meio-Norte, com infraestrutura alinhada às ações de pesquisa, desenvolvimento, inovação e transferência de tecnologias. Com essa perspectiva, em 1986, com a missão de oferecer ensino superior público, gratuito e de qualidade para todos os piauienses, foi fundada a Universidade Estadual do Piauí (UESPI), enquanto em 2008, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) teve sua origem com a Lei nº 11.892, em que foi instituída a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Neste sentido, em 2018, foi criada a Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPar), pelo desmembramento do Campus Ministro Reis Veloso da cidade de Parnaíba, que era vinculado à UFPI.

No contexto histórico da pesquisa no Piauí, a UFPI, como instituição pioneira e de vanguarda, inicialmente, teve que constituir o seu quadro docente, com profissionais na grande maioria, apenas graduados em outras Instituições Federais de Ensino Superior do país, considerando que a disponibilidade de mestres e de doutores no âmbito nacional não atendia, plenamente, a demanda das instituições de ensino superior e institutos de pesquisa, que buscavam direcionar as ações, com a perspectiva de fortalecer a pesquisa científica e tecnológica do país, e em consequência colocar o Brasil, no contexto dos países tecnologicamente desenvolvidos.

> Entre os diversos obstáculos a serem vencidos, a qualificação tornou-se a grande prioridade.

Assim, dentre os diversos obstáculos a serem vencidos, a qualificação tornou-se a grande prioridade. Os esforços dispendidos pela comunidade acadêmica foram determinantes, para alcançar os avanços que hoje a UFPI desfruta no âmbito da atividade de pesquisa. Não se pode olvidar que se tratou de um período, que de um lado predominava a convicção de parte dos docentes da premente necessidade de se qualificar. Porém, por outra perspectiva, institucionalmente, se deparava com problemas de contratação de professores substitutos, visando garantir o funcionamento dos cursos durante o período de afastamento para realização da pós-graduação.

É relevante ressaltar que nas décadas dos anos 70 e 80 do Século XX, especialmente, na década de 1980, foi intensa a "corrida" dos docentes da UFPI, na direção da qualificação, visando o título de mestre, a partir das universidades públicas, que se encontravam mais estruturadas, contemplando, principalmente, as dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Pernambuco, Ceará e Bahia, em função da área de conhecimento, que o docente se direcionava. Ressalte-se que o processo de institucionalização da UFPI coincidiu com o momento em que se vivenciava a estruturação da pós-graduação stricto sensu no Brasil, visto que a regulamentação da pós-graduação ocorreu somente após a reforma universitária acontecida em 1968.

Ainda na década de 1980, com o retorno dos docentes, após a conclusão do mestrado, houve o despertar para a realização de pesquisa, preliminarmente, contemplando os programas de iniciação científica e como passo subsequente, os pesquisadores foram se organizando em grupos, envolvendo os docentes da própria UFPI, bem como o das instituições, nas quais haviam cursado a pós-graduação.

Assim, neste ambiente promissor, a Iniciação Científica da UFPI foi se fortalecendo e num movimento contínuo, o processo de estruturação da pesquisa científica e tecnológica foi avançando. Em consequência, parte dos egressos desse programa foi se engajando na carreira acadêmica, e se

encontra vinculada ao magistério superior e a instituições de pesquisa, por meio de concurso público de provas e títulos.

Já, no final dos anos de 1980 e na década de 1990 em diante, tornou-se crescente a busca pela qualificação em nível de doutorado. Os problemas para viabilizar a saída dos docentes não foram diferentes dos enfrentados para a realização do mestrado. Com muito empenho, os problemas foram se resolvendo, e o nível de qualificação dos docentes foi crescendo, e neste cenário a pesquisa científica foi avançando.

As demais instituições de ensino do Piauí como UESPI, IFPI, UFDPar, também, vivenciaram em momentos diferentes, grandes desafios na estruturação da máquina administrativa e no cumprimento das suas respectivas missões, enquanto a Embrapa Meio Norte contava com política própria no âmbito nacional para qualificação de seus profissionais.

Considerando o cenário externo enfrentado pelos pesquisadores piauienses, caracterizado pelas dificuldades na captação de recursos, relacionadas ao processo de competição, junto aos órgãos de fomento no contexto nacional, o professor Afonso Sena Gonçalves, em meados de 1980, liderou a formação de um grupo de docentes da UFPI, associados aos pesquisadores da EMBRAPA Meio-Norte, já devidamente estabelecida no Estado, bem como, com os docentes da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Educação do Estado do Piauí (FADEP), órgão que resultou na criação da Universidade Estadual do Piauí (UESPI). Foi desenvolvida uma ação sinérgica que teve como princípio norteador a criação de uma Fundação de Amparo à Pesquisa do Piauí, órgão com competência para coordenar as ações de pesquisa e fomentar com recursos financeiros do Estado, as amplas ações de pesquisa, com foco no atendimento das crescentes demandas da comunidade científica, nas diversificadas áreas do conhecimento, respeitando as prioridades definidas pelo Estado.

A caminhada na busca da criação da Fundação de Amparo à Pesquisa constituiu-se num longo percurso, correspondendo ao tempo, em torno de uma década, tendo como passo inicial, sensibilizar o meio político piauiense sobre a relevância da criação da Fundação de Amparo à Pesquisa. Assim, pela

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí desenvolveu um importante papel na consolidação da pesquisa no estado. (FOTO: DIVULGAÇÃO)

Lei Nº 4.664, de 20 de dezembro de 1993, foi criada a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí Prof. Afonso Sena Gonçalves (FAPEPI), com a missão primordial de estimular o desenvolvimento científico e tecnológico do estado do Piauí, alocando recursos para pesquisas, para a capacitação de recursos humanos e para a realização de eventos.

Com a criação da FAPEPI e o concomitante retorno dos docentes dos programas de pós-graduação, devidamente qualificados, com o título de doutor, a pesquisa no estado do Piauí passou a ser incorporada no cotidiano do meio acadêmico das instituições de ensino piauiense.

A temática criação dos cursos / programas de pós-graduação stricto sensu passou predominar nas pautas de discussão nos diferentes espaços das instituições acadêmicas do nosso Estado. Paralelamente, grupos de pesquisadores foram se organizando, a produção científica qualificada tornou-se ampliada e fortalecida, e assim foram despontando as condições necessárias para submissão dos primeiros projetos de pós-graduação no Coleta CAPES, em consonância com as políticas que passaram a ser adotadas no Brasil, voltadas para estruturação de cursos de pós-graduação stricto sensu nas diversas regiões do país, como forma de reduzir ou mesmo minimizar as desigualdades, também, no campo científico e tecnológico do país.

Com a implantação do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) em concomitância com a política de fortalecimento dos órgãos de fomento à pesquisa científica e tecnológica, com destaque para a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), CAPES, CNPq e as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa, bem como pelo incentivo à pós-graduação, as universidades brasileiras, os institutos e empresas de pesquisa, especialmente, as instituições públicas, vivenciaram um período de relevantes avanços, em que a UFPI expandiu de forma marcante os cursos de graduação, tanto na modalidade presencial com no ensino à distância.

A partir da implementação dessas importantes ações, em 2004, os programas de pós-graduação em Ciência Animal (Mestrado e Doutorado) e Mestrado em Educação obtiveram na avaliação da CAPES o conceito 4, fato que teve importante repercussão no meio acadêmico da UFPI.

Em 2004, a UFPI já contava com nove programas de pós-graduação stricto sensu em nível de mestrado, nas áreas de Agronomia, Ciência Animal, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Educação, História, Letras, Políticas Públicas e Saúde, todos reconhecidos e positivamente avaliados pela CAPES. Ressalte-se que a criação do curso de Doutorado em Ciência Animal, em 2005, se constituiu num grande referencial para a UFPI como

Tabela 1 – Número de mestres e de doutores das instituições de ensino superior do Piauí e da Embrapa Meio-Norte

Discriminação	UFPI	UESPI	IFPI	UFDPar	Embrapa Meio-Norte	Total
Nº de mestres	620	342	950	43	04	1.959
Nº de doutores	1.308	502	400	173	44	2.427
Cursos de Mestrado Acadêmico	50	3	1	3	-	57
Cursos de Mestrado Profissional	8	8	3	3	-	22
Curso de Doutorado	24	2	-	1	-	27

FONTE: dados informados pelos gestores das instituições.

um todo, pois foi o primeiro curso de doutorado criado no Piauí.

Ressalte-se que a UFPI aproveitou o momento de apoio às universidades púbicas, em especial, fortalecendo a infraestrutura de pesquisa nas unidades de ensino. Como consequência, tornou-se marcante a expansão dos programas de pós-graduação, em função da qualificação dos docentes e da infraestrutura física e laboratorial, além da perspectiva do crescimento científico e tecnológico. Desta forma, em 2023, a UFPI contava com 24 cursos de doutorado, 50 de mestrado acadêmico e oito de mestrado profissional (Tabela 1), bem como 620 mestres e 1.308 doutores no seu quadro funcional.

As demais instituições de ensino, também, foram se estruturando e avançando na pós-graduação, em que a UESPI conta com três cursos de mestrado acadêmico e oito profissional, e dois de doutorado, com participação de 342 mestres e 502 doutores, enquanto, o IFPI criado em 2008, também, vem ampliando as ações de pesquisa, já dispõe de um curso de mestrado acadêmico e três profissionalizante, e em seu quadro de servidores, dispõe de 950 mestres e 400 doutores. A UFDPar, desmembrada recentemente da UFPI, participa da pós-graduação com um curso de doutorado, três de mestrado acadêmico e três profissionalizante, sendo seu quadro funcional detentor de 43 mestres e 173 doutores (Tabela 1). A Embrapa Meio-Norte conta com quatro mestre e 44 doutores, sendo importante ressaltar que os pesquisadores desta conceituada instituição de pesquisa têm participado de diversos programas de pós-graduação da UFPI.

> Os pesquisadores piauienses têm ocupado posição de destaque junto aos organismos nacionais e internacionais

Destaque-se que a implantação dos programas de pós-graduação no ambiente acadêmico do Piauí constituiu-se marco relevante na formação dos estudantes de graduação, pelo intercâmbio dos estudantes nos diversos níveis de desenvolvimento das atividades de pesquisa, iniciação científica, mestrado e doutorado. Também, é percebido o reflexo positivo, na infraestrutura laboratorial que melhorou sensivelmente, passando a se adotar rotinas nas análises laboratoriais em diversos setores, que têm dado suporte, tanto aos cursos de graduação como os de pós-graduação, bem como as atividades de pesquisa.

Notadamente, se observa o fortalecimento qualitativo da pesquisa nas instituições piauienses pela mudança de perfil da produção científica, em que os pesquisadores passaram a ampliar as publicações nos melhores estratos avaliados pela CAPES. Esta constatação representa a inserção das instituições de ensino e pesquisa no cenário nacional e internacional na produção do conhecimento, criando-se um ambiente proficuo ao incremento desta importante atividade, e ao mesmo tempo, habilitando nossas instituições a participarem efetivamente das soluções dos problemas despontados nos diversos segmentos da sociedade piauiense em consonância com as políticas de desenvolvimento do Estado.

Com os avanços na área de pesquisa, nas últimas décadas, associados ao crescimento dos programas de pós-graduação, os pesquisadores piauienses têm ocupado posição de destaque junto aos organismos nacionais e internacionais, com crescente número de pesquisadores despontando no ranking dos melhores no contexto mundial.

Por fim, se torna imprescindível evidenciar que todos os esforços da comunidade científica piauiense, ao longo dos anos, tendo como princípio que o dispêndio de recursos voltados para a educação e ciência nas universidades e instituições de pesquisa nacionais são investimentos necessários, cujo retorno se caracteriza pela relativa capilaridade de seu alcance na sociedade em distintos períodos, contribuindo, assim, para ampliação da fronteira do conhecimento e da capacidade de gerar profundas transformações sociais.■

PESQUISADORES DO PIAUÍ SÃO DESTAQUE INTERNACIONAL

A lista de pesquisadores mais influentes elaborada pela Universidade de Stanford incluiu sete nomes ligados à Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Entrevistas por Francicleiton Cardoso

A Universidade Federal do Piauí (UFPI) celebra uma conquista notável: seus destacados pesquisadores foram reconhecidos pela Universidade de Stanford como algumas das mentes mais influentes globalmente. Nas últimas duas edições, um total de sete pesquisadores foram reconhecidos entre os melhores cientistas do mundo.

No levantamento de 2021, destacaram-se os professores doutores Joel Rodrigues, Ademir Araújo, Edvani Muniz, Carlos Henrique Nery e Edson Cavalcanti. Já em 2022, os professores doutores Ademir Sérgio, Edvani Muniz e Edson Cavalcanti foram novamente reconhecidos, unindo-se a eles os professores doutores Paulo Michel Pinheiro Ferreira e Anderson Oliveira Lobo e Laécio Santos Cavalcante.

Esses notáveis profissionais são figuras proeminentes em suas áreas de atuação, alcançando reconhecimento global por suas valiosas contribuições para a ciência. Eles foram selecionados com base em uma análise detalhada de suas significativas contribuições científicas em diversas áreas de estudo.

Stanford desenvolveu um banco de dados de acesso público que cataloga os cientistas mais referenciados, fornecendo informações padronizadas sobre suas citações e outros indicadores. Esses cientistas são classificados em 22 campos científicos e 174 subcampos, conforme a categorização.

Esta pesquisa, reconhecida como uma das mais sólidas no que diz respeito a rankings, lista mais de 100.000 cientistas de destaque, considerados os 2% mais influentes globalmente.

Na lista estão 979 brasileiros, a imensa maioria de Universidades Públicas.

A Sapiência conduziu entrevistas abrangentes com alguns dos pesquisadores, explorando não apenas a classificação, mas também seus trabalhos científicos.

Os sete pesquisadores destacados representam a qualidade e a diversidade das pesquisas realizadas no Piauí, reforçando o compromisso com o avanço científico e o impacto global de suas contribuições.■

PROF. DR. ADEMIR SÉRGIO FERREIRA DE ARAUJO

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1C

Quais as implicações de sua atual pesquisa dentro do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração e qual a importância da Fundação de Amparo à Pesquisa do Piauí (FAPEPI) no desenvolvimento dessa pesquisa?

O projeto na Unidade de Recuperação de Áreas Degradadas (URAD) tem por objetivo entender o processo de degradação no semiárido piauiense e avaliar o potencial de restauração, através das práticas realizadas pelos agricultores. A ideia é prospectar funções ecossistêmicas e avaliar a biodiversidade do solo. Já temos experiência com esta temática em projeto realizado em Gilbués (sul do Piauí). Portanto, é uma continuação da temática abordando o semiárido piauiense. O financiamento da FAPEPI é importante para a consecução da proposta.

Como recebeu a notícia de estar listado como um dos pesquisadores mais influentes do mundo pela Universidade de Stanford (Estados Unidos)?

Foi uma grata surpresa estar entre os pesquisadores, mas ao mesmo tempo uma sensação de dever cumprido e de estarmos trabalhando para o reconhecimento das pesquisas no estado do Piauí.

Quais foram os principais motivos que o levaram a se especializar em Microbiologia e Bioquímica do Solo?

Desde a graduação temos nos fascinado com a importância dos microrganismos do solo e seu potencial agrícola. Felizmente, hoje esta importância está consolidada e, portanto, os microrganismos têm papel essencial na produtividade agrícola.

Como você descreveria a importância da biomassa microbiana do solo e dos indicadores biológicos para a qualidade do solo?

A biomassa microbiana tem papel fundamental nas funções do solo, tais como decomposição de resíduos orgânicos, promoção do crescimento das plantas e indicação de impactos ambientais. Portanto, são essenciais para avaliar a qualidade do solo.

Poderia explicar um pouco mais sobre sua pesquisa em ecologia microbiana do solo utilizando metagenômica? Quais são os principais insights que você tem obtido por meio dessa abordagem?

A metagenômica visa conhecer toda a comunidade microbiana do solo em nível de espécies. Então podemos avaliar o impacto das práticas agrícolas sobre esta comunidade. Os resultados nos permitem saber quem é quem no solo e suas funções.

A fixação biológica de nitrogênio é um tema relevante na agricultura sustentável. Quais são suas descobertas mais significativas nessa área e quais implicações elas têm para a prática agrícola?

Estamos trabalhando com bactérias fixadores de N em feijao-fava e já temos um banco de bactérias eficientes nesse processo.

Como você aborda a questão da poluição do solo e sua influência na qualidade ambiental? Quais são os principais desafios nesse campo e quais soluções podem ser adotadas?

Finalizamos um projeto com lodo de curtume e verificamos o efeito deletério do resíduo sobre os microrganismos do solo. Ao mesmo tempo, encontramos bactérias com potencial para biorremediação.

Poderia compartilhar algumas das parcerias internacionais que você estabeleceu em sua pesquisa? Como essas colaborações têm contribuído para seus estudos?

Dr. Paul van Den Brink - Wageningen University (Holanda), Dra. Joana Salles - Groningen University (Holanda), Dr. Gabriel Smith - ETH Suiça, Dr. Nico Eisenhower - IDIV Alemanha.

Estas parcerias têm nos permitido avançar nos conhecimentos na ecologia microbiana do solo.

Como você avalia a importância da divulgação científica e da publicação em periódicos de renome? Como esses aspectos influenciam o avanço da pesquisa na área da Agronomia-Ciência do Solo?

A divulgação em periódicos internacionais de alto impacto permite aumentar a visibilidade das pesquisas e dos pesquisadores. Isto contribui para implementar parcerias e avançar no conhecimento.

Quais são as perspectivas futuras da sua pesquisa e quais são os tópicos em que você pretende se concentrar nos próximos anos?

Continuar trabalhando com metagenômica e iniciar estudos com bio análises de solo.

Finalmente, como você equilibra suas atividades de docência, pesquisa e liderança em projetos com suas responsabilidades como bolsista de produtividade de pesquisa do CNPq? Quais são suas estratégias para conciliar esses papéis?

Tarefa árdua, mas temos um grupo de pesquisa que nos auxilia. O principal ponto chama-se organização.

PROF. DR. CARLOS HENRIQUE NERY COSTA

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1C - CA MP - Microbiologia e Parasitologia

Como recebeu a notícia de estar listado como um dos pesquisadores mais influentes do mundo pela Universidade de Stanford (Estados Unidos)?

Honestamente, com uma certa preocupação, pois não conheço os critérios envolvidos nessa seleção. Tenho muita inquietação com a fama dos cientistas divulgada para o público leigo. A ciência é muito rigorosa e por isso a fama pode ser enganosa. Infelizmente, houve uma grande mudança na avaliação da ciência e dos cientistas. A avaliação passou a ser feita de acordo com os periódicos onde a ciência é publicada e não com a ciência propriamente dita. Como a publicação em periódicos famosos foi incorporada pelos governos em concursos públicos e na distribuição de fomento e bolsas de estudo, todo o ambiente de avaliação da ciência passou a ser contaminado pelos interesses econômicos das editoras. Esta é uma grave distorção e daí a minha apreensão acerca do modo com que esta lista foi feita. Além disso, o cientista deve ser humilde perante a complexidade da natureza e da fragilidade de cada descoberta. Entretanto, não posso negar que senti uma ponta de orgulho: afinal, de um modo ou de outro, esse pequeno e enviesado reconhecimento é muita coisa para quem pesquisa as esquecidas doenças tropicais negligenciadas.

Em sua atuação à frente do Centro de Inteligência em Agravos Tropicais Emergentes e Negligenciados (CIATEN), como destaca os principais avanços científicos nesse campo e a importância da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI) para o Centro?

O CIATEN dificilmente teria sobrevivido sem o apoio da FAPEPI, pois, na temática do CIATEN, doenças e agravos tropicais emergentes e negligenciados, não existe interesse do setor privado. O CIATEN trabalha com agravos que pouco interessam ao setor econômico ou que despertam o interesse dos países ricos, como doenças emergentes, como a febre do Nilo e chikungunya, pois sua importância não é reconhecida de imediato, e doenças negligenciadas, ainda mais as tropicais, dos países mais pobres, que, por definição, não são prioritárias. A FAPEPI, como instituição de pesquisa, teve a capacidade de identificar e apoiar as atividades de pesquisa que possam resultar na redução dos danos causados por esses agravos.

Como foi a sua trajetória acadêmica e profissional na área da Medicina Tropical?

Foi uma espécie de revelação. Desde criança eu tinha muita curiosidade, procurava saber como as coisas

são feitas. O Livro dos Porquês, do Tesouro da Juventude, era minha leitura favorita. Quando entrei no curso médico, em 1970, ainda no primeiro ano, me deparei com um livro maravilhoso, chamado A Célula Viva, uma coletânea de textos sobre as grandes descobertas feitas nos anos 50 e 60. Foi uma catarse e quase abandonei o curso médico para Biologia. Depois procurei me entrosar com pesquisadores da Universidade de Brasília, até que encontrei os meus mentores, os Professores Carlos Eduardo Tosta e o Professor Philip Marsden, que me iniciaram no estudo das doenças tropicais, em particular, da doença de Chagas. Ao retornar a Teresina, me deparei com a primeira grande epidemia urbana de calazar no mundo, tema que nunca mais deixei de lado.

Quais são as principais doenças tropicais nas quais você tem se dedicado em sua pesquisa e quais os desafios que elas desempenham hoje para a ciência e para vida prática no Piauí?

Tenho me dedicado ao estudo de vários aspectos do calazar: biologia fundamental, ecologia e epidemiologia, imunologia, estudos clínicos e de diagnóstico, ensaios de tratamento, medidas preventivas. Estudo também disciplinas e doenças relacionadas como HIV/AIDS, desnutrição, fisiopatologia e ciências políticas.

Existem dois benefícios principais na atividade científica: o estabelecimento de uma linha de pesquisa sólida com a formação de pesquisadores que, espero, possam continuar suas investigações independentemente de minha presença. O outro é a descoberta, em si. Fundamos uma pequena organização, o CIATEN, apoiado pela FAPEPI e pela Secretaria de Saúde do Estado do Piauí, que me revelou outras áreas de atuação como, por exemplo, o grande desafio representado pelos acidentes de trânsito, acompanhado de inúmeras mortes e lesões permanentes. Este é uma grande provocação. Outros, enormes, são as doenças transmitidas por Aedes aegypti, transmissor completamente fora de controle, da dengue, da Zika e da chikungunya e meu grande desafio pessoal, o calazar. Esta doença, de incidência relativamente limitada, tem dado enormes lições para outras áreas, como por exemplo para a sepse, outra doença de elevada mortalidade. A ciência tem muito a aprender com esta doença.

Quais são os resultados mais significativos de suas pesquisas e publicações científicas até o momento?

Temos algumas descobertas inéditas. Por exemplo, nosso grupo descobriu que o calazar não é causado por lesões diretamente estabelecidas pelo agente etiológico, o protozoário Leishmania infantum, mas pela reação do hospedeiro vertebrado com proteínas chamadas citocinas. Descobrimos, recentemente, que o genoma do parasita, por outro lado, é quem modula a resposta imunológica letal. Fizemos outras descobertas importantes, como a que a matança de cachorros com calazar não altera a incidência da doença em seres humanos, a ligação da doença com falta de saneamento, criamos um modelo matemático que prevê a gravidade da doença, auxiliando a identificação rápida em pacientes com risco de morte, assim como um novo teste rápido para doença grave, entre algumas outras.

Como você vê o cenário atual no combate às doenças tropicais negligenciadas? Quais são os principais desafios nessa área?

Evidentemente, essas doenças sofrem de negligência por parte do setor privado e público, pois são ignoradas. Por exemplo, não existe disponível nenhum processo capaz de conter a transmissão de febre do Nilo, de chikungunya e Zika e de outras doenças transmitidas pelo A. aegypti, de calazar e de leishmaniose tegumentar. Os indicadores de hanseníase no Brasil são os piores do mundo e a transmissão da tuberculose parece ignorar que estamos no século XXI. Os desafios vão desde a descoberta de vacinas, métodos de diagnóstico e tratamentos mais eficazes, assim como a organização de políticas públicas eficazes baseadas no conhecimento científico. Temos um universo pela frente.

Além de suas atividades de pesquisa, você também está envolvido em projetos de ensino e orientação de alunos. Como você enxerga a importância da formação de novos pesquisadores nesse campo?

Eu tenho ensinado inúmeros jovens ao longo dos anos. Alguns deles são meus colaboradores que hoje lideram pesquisas em que eu sou participante. Essa é a glória do ensino. Oriento vários alunos de mestrado e doutorado e de iniciação científica. São eles que me dão vida e energia para continuar.

Como tem sido o seu envolvimento em eventos científicos e colaborações internacionais? Quais são as principais contribuições que você tem compartilhado nesses espaços?

Fui presidente da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical (SBMT), editor associado da Revista científica dessa sociedade assim como o editor de seu boletim eletrônico por dez anos. Organizei o único congresso médico de alcance nacional até hoje aqui no Piauí, o congresso da SBMT, em 2006. Participei e promovi eventos internacionais como as reuniões do Leishvaccines, do Workleish, e de congressos internacionais de leishmanioses, no Brasil e na Colômbia. Era presidente da SBMT quando promovemos o Congresso Internacional de Medicina Tropical e Malariologia no Rio de Janeiro, e reuniões de doença de Chagas e leishmanioses em Uberaba-MG. Acho que estou deixando um rastro e, aos poucos, vou vivendo através dos outros, como disse o grande físico Richard Feynman logo antes de sua morte.

Quais são as perspectivas futuras em relação à pesquisa e ao tratamento das doenças tropicais? Quais são os principais avanços e desafios que você vislumbra?

Como são pouco estudadas, há muito a ser feito para a prevenção e tratamento das doenças tropicais. Creio que o controle do *A. aegypti* e dos flebótomos é de grande prioridade. Vacinas estão topo. Tratamentos para doença de Chagas e arboviroses também. Controle da resposta inflamatória inata, idem. Agora, vejam que incluo a violência, intencional e não intencional, como agravos tropicais, pois de fato são mais comuns nos Trópicos. Assim, o entendimento dos fatores que levam à violência urbana deve ser entendido no contexto tropical.

Creio que devemos todos, que lidamos com doenças tropicais ou ciência nos Trópicos, ter uma perspectiva global dos Trópicos. Fomos colônias duramente exploradas e saqueadas, com heranças econômicas que deixaram um legado de pobreza e desigualdade. Somos nações incompletas, dificilmente preenchendo os requisitos de uma democracia plena, ainda com profundas sequelas econômicas e culturais do colonialismo. Continuamos também explorados e dominados pelos países ricos, particularmente pelas potências do chamado Ocidente, que, por não serem tropicais não investigam os males tropicais. Pobreza gera pouca ciência, e pouca ciência gera atraso e mais pobreza. Assim, os avanços da ciência moderna, ocidental, não são naturalmente aplicados ao ambiente dos Trópicos, dominado pelo que chamo faces de Janus: o calor e a pobreza, o clima e a economia. Assim, temos que investir pesadamente em ciência nos ambientes dos Trópicos. Nas últimas décadas, as doenças tropicais saíram do campo para a cidade e nela encontraram um espaço propicio: imensa pobreza nas periferias urbanas, elevado grau de contato entre seus habitantes e, na ausência do Estado para os pobres, vimos a proliferação das milícias trazendo consigo um rastro de violência que tem dilacerado a desorganizada vida urbana. O tempero amargo é a economia neoliberal. O aquecimento global e o aumento das viagens internacionais trouxeram novas doenças infecciosas como a COVID-19, a chikungunya e a urbanização do calazar, tudo deteriorado pela anti-ciência promovida nos países ricos para degradação das relações de cidadania. Há muito a ser feito na ciência, inclusive a sua inserção no ambiente ecológico e social onde se desenvolve.■

PROF. DR. EDSON CAVALCANTI DA SILVA FILHO

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1D

Como recebeu a notícia de estar listado como um dos pesquisadores mais influentes do mundo pela Universidade de Stanford (Estados Unidos)?

A presente notícia foi recebida com muita alegria em nosso grupo de pesquisa, pois é o reconhecimento da nossa dedicação a pesquisa, indicando através dos parâmetros avaliados pela referida universidade, que o que temos feito nos últimos anos tem surtido efeito, gerando visibilidade e sendo bem referenciado pela comunidade científica mundial.

Como surgiu seu interesse pela área de Química e Ciência dos Materiais?

O interesse pela química surgiu quando ainda fazia curso técnico em Agroindústria, na UFPB, a partir das aulas experimentais, que havia no curso, principalmente. Ao ingressar no curso de Química, sempre gostei de investigação e de laboratório, e busquei realizar a Iniciação Científica, e tive a sorte de ser selecionado para desenvolvimento de pesquisas na área de Química dos Materiais, na qual realizei toda a minha formação acadêmica.

Poderia nos contar um pouco sobre sua pesquisa de doutorado e como ela contribuiu para sua área de estudo?

No doutorado trabalhei com modificação química de celulose de origem vegetal para aplicação na área ambiental, buscando remover poluentes de meio aquático. Este trabalho me permitiu a ter acesso a ter contato com diferentes técnicas de caracterização, e iniciava o despertar na busca por materiais de fontes renováveis. Durante o doutorado consegui fazer algumas variações em rotas de sínteses já discutidas na literatura, melhorando os resultados obtidos, a partir da substituição de solventes mais agressivos ao meio ambiente por rotas aquosas, ou na ausência de solventes, buscando assim rotas mais verdes, e melhorando muito as propriedades destes materiais.

Quais são os principais temas em que você se concentra em sua pesquisa atualmente?

Os principais temas abordados em nosso grupo de pesquisa atualmente tratam do desenvolvimento de materiais a partir de polissaca-

rídeos naturais, principalmente de origem vegetal, para aplicações na agricultura, meio ambiente e na área de saúde.

Como você descreveria a importância dos biomateriais e biopolímeros na área da saúde?

Os biomateriais, principalmente aqueles obtidos a partir de biopolímeros, têm ganho destaque na pesquisa mundial. Os biopolímeros, principalmente aqueles obtidos de fonte vegetal e animal, que têm sido os mais utilizados, além da vantagem de serem renováveis, possuem propriedades particulares, devido a sua origem e funcionalidade, que alguns sintéticos e de origem renováveis não possuem. Com isso, materiais para aplicação na engenharia tecidual, liberação de fármacos e antimicrobianos têm sido bastante investigados e grandes avanços têm ocorrido.

Quais foram os principais desafios que você enfrentou em suas pesquisas e como os superou?

Os principais desafios encontrados ocorreram com a falta de recursos e de estrutura física para o desenvolvimento das pesquisas. Para vencer este desafio, buscou-se, principalmente no início da carreira, boas parcerias nacionais e internacionais, que permitiram auxiliar e desenvolver etapas que não eram possíveis em nossa instituição. Paralelo a isso, buscou-se incansavelmente a busca de recursos através da submissão de propostas a editais nas diferentes agências de fomento. Além disso, o apoio institucional foi imprescindível também em vários momentos, que contribuiu significativamente para os avanços nos resultados alcançados.

Você pode compartilhar alguns dos resultados mais significativos de suas pesquisas até agora?

Sim, como já foi descrito, os principais avanços de pesquisa do nosso grupo, refere-se ao desenvolvimento de materiais, a partir de polissacarídeos, para agricultura, meio ambiente e saúde. Os polissacarídeos mais utilizados recentemente foram gomas naturais, materiais lignocelulósicos, mesocarpo do babaçu e quitosana. Estes materiais se mostraram bons e seletivos materiais para remoção de poluentes, excelentes materiais antimicrobianos e com bons potenciais para uso na cicatrização de feridas e na regeneração tecidual.

Como é a sua colaboração com outras instituições de renome nacional e internacional?

Possuímos várias parcerias, que muito contribuiu e contribui com nossas pesquisas. Destacamos nacionalmente algumas instituições, como: UFPB, UFPE, UFCG, UFMA, UFBA, UFMT, UFPEL, USP, UNIARA, UNESP, dentre outras. E nas instituições internacionais, que já aprovamos projetos e temos publicações em parceria, destaca-se: Universidade de Coimbra, Universidade da Beira Interior e Universidade Católica Portuguesa, ambas em Portugal, Universidade de Granada, Sevilha e Málaga, na Espanha, Universidade de Sorbonne, na França, e Universidade de La Plata, na Argentina. Com isso, alguns docentes do grupo e discentes de pós-graduação já foram enviados para realização de estágios e sanduiches, e também membros destas instituições já foram recebidos em nossa instituição.

Quais são seus projetos de pesquisa atuais e quais são suas expectativas para eles?

Atualmente, o maior foco das nossas pesquisas, e que temos mais aprovados recursos, tem sido para aplicações na agricultura, no desenvolvimento de materiais hidrorretentores e para liberação de solutos de interesse nesta área.

Quais conselhos você daria para pesquisadores que desejam seguir uma carreira na área de Química e Ciência dos Materiais?

É uma área apaixonante, com muito potencial, com uma interface enorme como a grande maioria das áreas da ciência, porém, é necessário uma grande afinidade e dedicação.■

PROF. DR. EDVANI CURTI MUNIZ

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1A - CA MM - Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais

Como recebeu a notícia de estar listado como um dos pesquisadores mais influentes do mundo pela Universidade de Stanford (Estados Unidos)?

Eu recebi com bastante alegria. Mas devo reforçar que não é o objetivo de nossas pesquisas ser incluído em listas de ranking de pesquisadores mais influentes do estado, do país ou do mundo. Para nós, isso é uma consequência e não é um objetivo a ser buscado. Logicamente, que a inclusão nos deixa muito feliz e, ao mesmo tempo, é uma responsabilidade adicional para que possamos buscar sempre uma melhor qualidade para as nossas pesquisas.

Como você vê os avanços na Ciência no Piauí e a importância da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado para a concretização desses avanços?

Antes da minha vinculação com a UFPI, que ocorreu em agosto de 2019, eu tinha ouvido muitos comentários positivos sobre a evolução da ciência no estado do Piauí. Após a minha vinculação à UFPI, pude constatar in loco esta evolução. Também, pude entender que esta evolução ocorre, também, devido a uma política de indução por parte da FAPEPI para a concretização destes avanços.

Como você descreveria a importância da Físico-Química e dos estudos de polímeros na área da Química para a atualidade e para o futuro?

A físico-química sempre foi e sempre será uma parte importante da química dedicada aos estudos e ensinamentos de conceitos fundamentais da química. Os alunos, às vezes e erradamente, veem a subárea físico-química com disciplinas muito "pesadas" da química. Na verdade, a físico-química faz ligação dos aspectos físicos e químicos nos quais a matemática mais apurada tem também uma contribuição para o entendimento de modelos de comportamento da matéria, entre outras coisas. Neste aspecto, entendo como super importante os alunos terem uma boa base nas disciplinas de cálculo, de física, de estatística, de informática, para não citar outras, para poderem explorar todas as possibilidades que a físico-química pode oferecer. Durante cerca de 25/30 anos de minha carreira no Departamento de Química da Universidade Estadual de

Maringá (onde me aposentei em julho/2016), ministrei disciplinas da área de físico-química, onde sempre reforcei a importância e a necessidade de os alunos terem uma boa formação nesta subárea da Química. Felizmente, muitos dos alunos entenderam essa mensagem e são hoje excelentes pesquisadores e docentes em várias universidades brasileiras. Atualmente, eu ministro a disciplina de Química de Colóides e Superfícies no curso de graduação em Química da UFPI e procuro reforçar os aspectos da físico-química nesta disciplina que considero uma das mais fascinantes formas de mostrar as aplicações da química no cotidiano. Muitas vezes eu procuro enfatizar a importância de princípios importantes para explicar fatos de nosso dia-a-dia, desde o fato de o céu ser azul (usando equações do espalhamento da luz) até o fato de as bolhas de sabão serem esféricas (usando a equação de Young-Laplace). Outro princípio que frequentemente recorre para explicar vários aspectos/fenômenos que encontramos na química/físico-química é o princípio de Le Chatelier, que trata do direcionamento espontâneo que ocorre se um "sistema em equilíbrio" for "perturbado".

Quanto à importância dos estudos de polímeros na área da Química para a atualidade e para o futuro, posso declarar, sem medo de "errar", que esta é uma das áreas que mais crescem na grande área de materiais. A química de materiais oferece à sociedade soluções para muitos dos seus problemas, desde aspectos ambientais desde a remoção de poluentes até o desenvolvimento de baterias que permitiram produzir o carro elétrico, passando pela solução de vários outros problemas nas áreas farmacêutica, biomédica, de alimentos, de energia, etc. Neste aspecto, a química dos polímeros tem dado também a sua grande contribuição para a sociedade e isto tem sido reconhecido. Por exemplo, considerando toda a história de Prêmios Nobel na Química, cinco deles foram atribuídos a estudos relacionados aos polímeros, incluindo entre eles o mais recente, em 2022, que foi atribuído ao Prof. K. Barry Sharpless (que dividiu com mais outros dois pesquisadores (Carolyn Bertozzi e Molten Meldal). Estes pesquisadores desenvolveram estudo de "click-chemistry" que possibilita realizar reações com até 100% de rendimento, sem a produção de produtos secundários. Para aspectos de sustentabilidade em química, isto é um aspecto fundamental. Com certeza, no futuro, vários desenvolvimentos terão estes estudos como base e serão fundamentais.

Quais são os principais temas de pesquisa em que você tem se concentrado ao longo de sua carreira acadêmica?

Sou graduado em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Maringá (1982). Em 1983, iniciei o curso de mestrado em Engenharia de Materiais, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), no Programa de Pós-graduação em Engenharia Metalúrgica, Minas e Materiais (Escola de Engenharia), concluído em 1986. Foi neste curso de mestrado que iniciei estudos na área de desenvolvimento de materiais polímeros, na qual tenho até os dias atuais muitos dos meus projetos de pesquisa. O tema que estudei no mestrado se relaciona a "blendas poliméricas", que também foi o tema principal de minha tese de doutorado (Programa de Pós-graduação em Química, IQ-UNICAMP, de 1989 a 1993). Depois disso, também desenvolvi projetos relacionados a degradação de polímeros

e reciclagem de polímeros. Depois do meu pós-doutorado realizado pela Université Libre de Bruxelles (1998-2000), tenho me dedicado à área de hidrogéis poliméricos. O tema hidrogéis poliméricos tem sido o que mais tenho projetos desenvolvidos e em desenvolvimento, e também na formação de recursos humanos (alunos de IC, mestrado, doutorado e de pós-doutorado). Os hidrogéis podem ter aplicações em diversas áreas, na agricultura, em biomedicina/farmacêutica, ambiental, entre outras. Convido os leitores a consultar em CV Lattes (http://lattes.cnpq.br/4370780178813575) os trabalhos que tenho desenvolvido e verão que existe uma ampla gama de aplicações tecnológicas para os hidrogéis. Neste sentido, gostaria de manifestar o meu profundo agradecimento ao Prof. Georges Geuskens, meu supervisor de pós-doutorado (Faculté de Sciences, Université Libre de Bruxelles), por ter me introduzido a este campo de estudos que me fascina.

Poderia explicar um pouco mais sobre suas pesquisas relacionadas à estrutura-propriedades de materiais poliméricos? Quais são as principais descobertas e avanços que você alcançou nessa área?

O entendimento da estrutura-propriedades de materiais poliméricos é um fator muito importante para quem desenvolve pesquisas na área de materiais poliméricos. Com bastante experiência, um pesquisador na área de materiais poliméricos poderá observar a estrutura de um material polimérico e inferir as suas propriedades e a partir das propriedades propor as suas aplicações. Por exemplo: observar os aspectos químicos, tal como a estrutura de átomos que compõem a unidade repetitiva de um polímero, tomando o polietileno como exemplo (que é constituído de átomos de C e H); e os aspectos físicos, tal como grau de cristalinidade, presença ou não de ramificações; presença ou não de reticulações e de estereoisomeria cis-trans ou de taticidade (isotático, sindiotático, atático), entre outros aspectos, pode levar um pesquisador da área de materiais poliméricos a propor (por inferencia) as propriedades finais de um material polimérico e por consequencia, a(s) sua(s) aplicação(ções). Nas pesquisas que desenvolvemos, buscamos novos materiais poliméricos, realizamos experimentos para compreender a sua estrutura química e demais parâmetros citados acima para prever as suas propriedades, que sao determinantes para as aplicações propostas. Algumas propriedades são também medidas. No caso dos hidrogéis, uma propriedade de interesse é o grau de intumescimento (razão entre a massa de uma amostra do hidrogel intumescido e a massa dessa mesma amostra seca, tudo pesado em balança analítica, precisão de 0,1 mg ou menos). Um dos desenvolvimentos alcançados em nossas pesquisas é o desenvolvimento de hidrogéis superabsorventes para aplicação na agricultura e ambiental. Temos desenvolvido materiais que têm a capacidade de remover a cor de ambientes aquosos coloridos, utilizando hidrogéis superabsorvente (vide em: https://doi.org/10.1016/j.jcis.2006.04.036). Hidrogéis análogos têm sido empregados na agricultura como condicionadores de solos e carreadores de nutrientes agrícolas (vide em https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2015.04.017). Ainda, como biomateriais, desenvolvemos vários tipos de hidrogéis, alguns deles baseados em quitosana (vide em https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.05.033). Um material polimérico que tem propriedade bacteriana bastante significativo desenvolvido em nossos estudos foi a trimetilquitosana (TMC), que apresenta efetiva propriedade bacteriana e inofensiva aos

humanos (vide em https://doi.org/10.1021/bm3011962). Uma patente foi concedida no tema de hidrogéis e se refere a "Hidrogéis pH-responsivo constituídos de goma arábica quimicamente modificada - PI0602028-3" , Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 19/05/2006; Concessão: 02/05/2018. Instituição(ões) financiadora(s): Universidade Estadual de Maringá.

Mais recentemente tivemos outra patente concedida na área de reciclagem de materiais polimericos, que trata do Processo de recuperação de fibras de vidro a partir de compósitos de poliéster/fibras de vidro utilizando D-limoneno em condições sub- e supercríticas. 2018, Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1020180128973, título: "Processo de recuperação de fibras de vidro a partir de compósitos de poliéster/fibras de vidro utilizando D-limoneno em condições sub- e supercríticas" , Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 22/06/2018; Concessão: 06/12/2022. Nesta patente está descrito e protegido um processo desenvolvido pelo Paulo Ricardo de Souza, à época meu orientando de mestrado, hoje doutor (também orientado por mim) e docente na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O Paulo desenvolveu um processo para recuperar o material compósito (constituído de poliéster insaturado/reticulado e fibra de vidro, material muito comum na fabricação de pranchas de surfe, carcaças de barcos, etc.). Conseguimos reciclar quimicamente (e com grande rendimento) tanto a resina reticulada quanto as fibras de vidro, que ambos podem ser utilizadas para a preparação de um novo material compósito. Devido à importância do tema para a diminuição da poluição por resíduos de materiais poliméricos (sustentabilidade) a patente foi considerada como "Verde" e, entre o depósito em 22/06/2018 e a Concessão, em 06/12/2022, foi um período de 4,5 anos, o que para nossa realidade brasileira pode ser considerado um tempo curto.

Você tem orientado várias dissertações de mestrado e teses de doutorado. Poderia compartilhar algumas das contribuições mais importantes que seus orientados e orientadas fizeram em suas respectivas áreas de pesquisa?

Durante minha carreira acadêmica, orientei vários alunos de mestrado, de doutorado e de pós-doutorado (32 ME e 16 DO e cerca de 13 de PD). São pessoas que adquiriram formações de alta especialidade no tema de polímeros e, por essa razão, estão atuando como docentes/pesquisadores em várias IES públicas brasileiras, entre elas UFPel, UFSM, UDESC, UFSC, UTFPR, UEM, IFPR, UEM, UNIOESTE, UNESP, UFJF, entre outras. Entre as várias contribuições dadas pelos meus estudos, que considero importantes, estão o desenvolvimento de metodologias para aplicação de materiais poliméricos na terapia fotodinâmica, para tratamento alternativo de tecidos cancerosos e a aplicação de hidrogéis na liberação de fármacos. Na área ambiental, na remoção de íons e de corantes de ambientes aquosos, que podem ser aplicados na mitigação de poluição em efluentes industriais, entre outros.

Como você enxerga o papel da análise multivariada de dados e da quimiometria na área da Químí-

ca? Quais são os benefícios dessas abordagens para a compreensão e avanço científico?

Tenho utilizado a análise multivariada de dados desde a minha tese de doutorado (1989-1993). Desde esse tempo, até nossos dias, as aplicações da análise multivariada de dados tem aumentado exponencialmente devido, também, à evolução do setor computacional (softwares e a capacidade de processamento de dados). Desta forma, entendo como uma das mais importantes áreas da química (que na química chamamos de quimiometria). Tenho ministrado a disciplina de Planejamento de Experimentos e Análise Multivariada de Dados (mais popularmente conhecida na Química como "Quimiometria") desde 2006 (portanto há 17 anos na UEM) e mais recentemente na UTFPR e na UFPI. Muitos alunos adquiriram e têm adquirido a formação nesta área, seja como aluno de minhas turmas de Quimiometria ou como meus orientandos. Penso que esta formação deveria também ser implantada em outros PPGs do país, de Química (e áreas afins, como a Materiais), pois no futuro será um dos pilares da Química.

Como você equilibra sua atuação como professor voluntário na Universidade Estadual de Maringá e como Professor Titular na UFPI? Quais são as estratégias que você adota para conciliar essas responsabilidades?

Trabalhei na UEM durante 34 anos (onde me aposentei como Prof. Titular no Dep. de Química em julho de 2016, como já mencionado) antes de eu ingressar como Prof. Titular no Dep. de Química da UFPI (em agosto de 2019). Mesmo depois de aposentado, eu continuo vinculado à UEM, como Docente Permanente do Programa de Pós-graduação em Química da UEM (PQU/UEM). Ao mesmo tempo, sou também docente permanente do Programa de Pós-graduação em Química da UFPI (PPGQ/UFPI). Também sou docente colaborador no Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da UFPI (PPGCM/UFPI). São IES bem distantes, considerando suas localizações geográficas. Na UTFPR, eu continuo Docente Permanente no Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PPGCEM/UTFPR). Sou também coordenador da área de Materiais junto a CAPES (com vigência de 2022 a 2026) e também membro do Comitê de Assessoramento da área de Engenharia Metalúrgica, Minas e Materiais (CA-MM), com vigência de 2022 a 2025. Conciliar estas responsabilidades necessita de estratégias. Para isso, programo com antecedência as minhas viagens (para que o custo das passagens não fique proibitivo) e também para que eu possa dar o devido atendimento aos alunos orientados nestes programas.

Quais são suas perspectivas futuras em termos de pesquisa? Existem novos projetos ou áreas de interesse em que você pretende se dedicar nos próximos anos?

Os projetos que estou coordenando atualmente estão relacionados a area de polímeros. O maior, em termos de abrangência e de recursos financeiros, cito o INCT-Polissacarídeos, aprovado no CNPq em 2022 e que constitui uma rede de 19 IES nacionais e pesquisadores de 21 IES do exterior. Os objetivos do INCT Polissacarídeos são: promover a integração entre os grupos de pesquisas na área de polissacarídeos no

Brasil, aproximar os setores industrial e de serviços (públicos e privados) e, ao mesmo tempo, contribuir para a preservação de fontes não renováveis e para a diminuição de problemas ambientais relacionados ao uso de polímeros não biodegradáveis. Além destes objetivos, o INCT Polissacarídeos buscará desenvolver e oferecer às comunidades científica, tecnológica, produtiva e de serviços, nacionais e internacionais, plataformas versáteis para o desenvolvimento de produtos e tecnologias sustentáveis e chamando a atenção para a importância da biodiversidade referente a estes materiais, aumentando a interação entre pesquisadores nas mais diversas regiões do país e no mundo, por diversas ações de empreendedorismo, educação, pesquisa, extensão, mobilidade e internacionalização. Nestes aspectos, também está inclusa a formação de recursos humanos no tema polissacarídeos, nos mais diferentes níveis, para atuarem na geração de produtos e processos, estabelecendo pontes entre os setores acadêmico, industrial e de serviços, na iniciativa pública e/ou privada. É também objetivo divulgar a importância do uso de materiais polissacarídicos por meio da organização de pesquisas integradas e workshops entre as diferentes instituições nacionais participantes da proposta com pesquisadores de instituições estrangeiras e empresas, para fomentar a inovação, impulsionar a transferência de conhecimento e organizar atividades de P&D&I e difusão do conhecimento relacionado ao tema. Esta integralização proposta pelo INCT polissacarídeo possibilitará também agregação de valor aos materiais polissacarídicos da biodiversidade brasileira e contribuirá para o desenvolvimento do país e bem-estar da sociedade.

Outros três projetos importantes que coordeno estão relacionados ao uso de hidrogéis como condicionadores de solos (juntamente com a UVA-Sobral-CE, e UFDPar-Parnaíba-PI), com financiamento da FINEP; e a mitigação da poluição marinha por meio de monitoramento dos tipos de plásticos e suas possibilidades de reuso (juntamente com a UFDPar-Parnaíba-PI e UNICENTRO-Guarapuava-PR) com recursos do CNPq. O terceiro projeto se refere a uma colaboração internacional com o grupo liderado pelo pelos profs. Redouane Borsali e Sami Halila, do CERMAV, Grenoble;e-França, com recursos da Capes, dentro do programa Capes-Cofecub. Neste projeto, é prevista a implementação de 08 (oito) bolsas, sendo 03 (três) de pós-doutorado e 05 (cinco) de doutorado sanduiche. Estão envolvidos os seguintes programas de pós-graduação: Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, da UFPI; Programa de Pós-graduação em Química, da UEM e Programa de Pós-graduação em Química, da UFPel. Neste projeto, busca-se o desenvolvimento de materiais baseados em Modificação química de polissacarídeos oriundos da biodiversidade da região do Piauí e posterior preparação de scaffolds utilizando copolímeros-bloco e hidrogéis para bioimpressão 3D e futuras aplicações na engenharia de tecidos cartilaginosos.

Estes quatro projetos, juntamente com outros projetos coordenados por outros membros de nosso grupo de pesquisas na UFPI (Prof. Edson Cavalcanti da Silva Filho, Profa. Josy Osajima Furtini e Francisco Eroni Paz dos Santos), já nos trazem situações a serem resolvidas no dia-a-dia, tanto científica

quanto de gestão. Vislumbro para o futuro a continuidade destes projeto ou a atuação nestas mesmas linhas de pesquisas no tema de polímeros.

Como você avalia a importância da participação em conferências internacionais e das palestras que você ministrou no exterior? Como essas experiências contribuíram para o seu desenvolvimento profissional e para o compartilhamento de conhecimento?

Meu supervisor de pós-doutorado, Prof. Georges Geuskens (ULB, Bruxelas) uma vez me disse que não basta produzir artigos de boa qualidade e publicados em revistas de impacto na área. É necessário também participar dos congressos, conhecer as pessoas que citamos e que nos citam e, ainda, e se possível, colaborar cientificamente com pessoas de várias partes do mundo. Desta forma, nossas pesquisas podem ter maior visibilidade e possibilitar resolver problemas concernentes aos projetos de pesquisa. Pensar conjuntamente sobre um determinado problema é, no mínimo, igual pensar sozinho, mas na maioria das vezes o pensamento conjunto é bem melhor. Assim, participar de conferências no exterior, ministrando palestras, keynotes ou mesmo apresentando trabalhos oral ou em forma de poster pode contribuir para isso. O desenvolvimento profissional e o compartilhamento do conhecimento são aspectos muito importantes para a consolidação de nossos grupos de pesquisas. Contatos com pessoas do exterior também possibilitam que nossos alunos possam ter a possibilidade de estágios em grupos renomados no exterior, o que é muito importante para a formação deles. Por exemplo, tenho atualmente um aluno (Jailson de Araujo Santos) fazendo estágio de doutorado sanduíche na Universidade de Coimbra (Dep. de Química) sob a orientação no exterior do Prof. Artur Valente, com o qual tenho cooperação científica há cerca de 20 anos. Também gostaria de observar que tudo o que foi dito acima relativo ao exterior, também vale para congressos e cooperações científicas nacionais, com pesquisadores que atuam no Brasil.

Por fim, como você vê o futuro da Físico-Química e dos estudos de polímeros? Quais são os principais desafios e oportunidades que essa área enfrenta?

Como respondido anteriormente, a físico-química é uma subárea importante da química. A cada dia, a físico-química se consolida como um das pilastras da química, produzindo modelos matemáticos que explicam e prevêem o comportamento químico, nos seus vários aspectos e aplicáveis em outras subáreas da química. Sem sombra de dúvidas, um químico excelente deve ter uma boa formação em físico-química, mesmo que não atue diretamente na físico-química, em termos de pesquisa e/ou docência. Os estudos de polímeros deverão ter ainda, em futuro próximo, uma aceleração, devido principalmente à sua contribuição para a sustentabilidade em química. Os polímeros naturais, entre eles, faço menção especial os polissacarídeos, que têm e terão uma importância ainda maior nas próximas décadas, substituindo materiais de origem não renovável. Neste aspecto, o INCT-Polissacarídeos (citado na pergunta 9 desta entrevista) terá uma grande importância para a sociedade, inclusive a brasileira.

30 Anos

FAPEPI

FAPEPI

FUNDAÇÃO
DE **AMPARO À PESQUISA**
DO PIAUÍ - FAPEPI

GOVERNO DO
PIAUÍ
AQUI TEM **TRABALHO**.
AQUI TEM **FUTURO**.