

ENGENHARIA QUÍMICA

REVISTA
chemE
VOL 1 · 2025

**SUSTENTABILIDADE
& TECNOLOGIA**

A Engenharia
Química na
Universidade Federal
do Maranhão

Entrevista com o
professor Romildo
Sampaio

**CONSPEQ, uma
empresa Júnior
de engenharia
química**

Trajetória e legado do
professor Marco Cremasco
na engenharia química



www.cheme.ufma.br

Expediente Editorial | Revista ChemE – Volume 1–Abril | 2025

Título completo da publicação:
ChemE – Revista de notícias, entrevistas e inovações
em Engenharia Química e afins

Editora-Chefe:
Profa. Dra Alexandra Martins dos Santos Soares.

Co-editores:
Prof. Dr. Jaiver Efren Jaimes Figueroa
Profa. Dra Audirene Amorim Santana Paixão
Paulo Sérgio Araújo Oliveira

Projeto gráfico e diagramação:
Profa. Dra Alexandra Martins dos Santos Soares
Paulo Sérgio Araújo Oliveira

Instituição:
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
Departamento de Engenharia Química

Periodicidade:
Publicação semestral | Volume 1 – Ano 2025

Apoio:
Superintendência de Tecnologia da Informação da Universidade Federal do Maranhão – STI UFMA
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – CCET UFMA

Local de produção:
São Luís – MA, Brasil

Nota de responsabilidade:
Os textos publicados nesta revista são de responsabilidade exclusiva de seus autores, incluindo o conteúdo, as opiniões e a redação.

Distribuição:
Gratuita | Versão digital

SUMARIO

05. UNIVERSIDADE EM FOCO

07. DESTAQUE ACADÊMICO

09. ENTREVISTA COM DOCENTE

12. DESAFIOS E SOLUÇÕES

13. DESTAQUE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

14. TRANSFORMANDO A MATÉRIA, PRESERVANDO O FUTURO

15. TENDÊNCIAS

16. FERRAMENTAS ÚTEIS

17. CARREIRA

18. EVENTOS

19. MARCOS E PERSONALIDADES

Carta da Editora-chefe

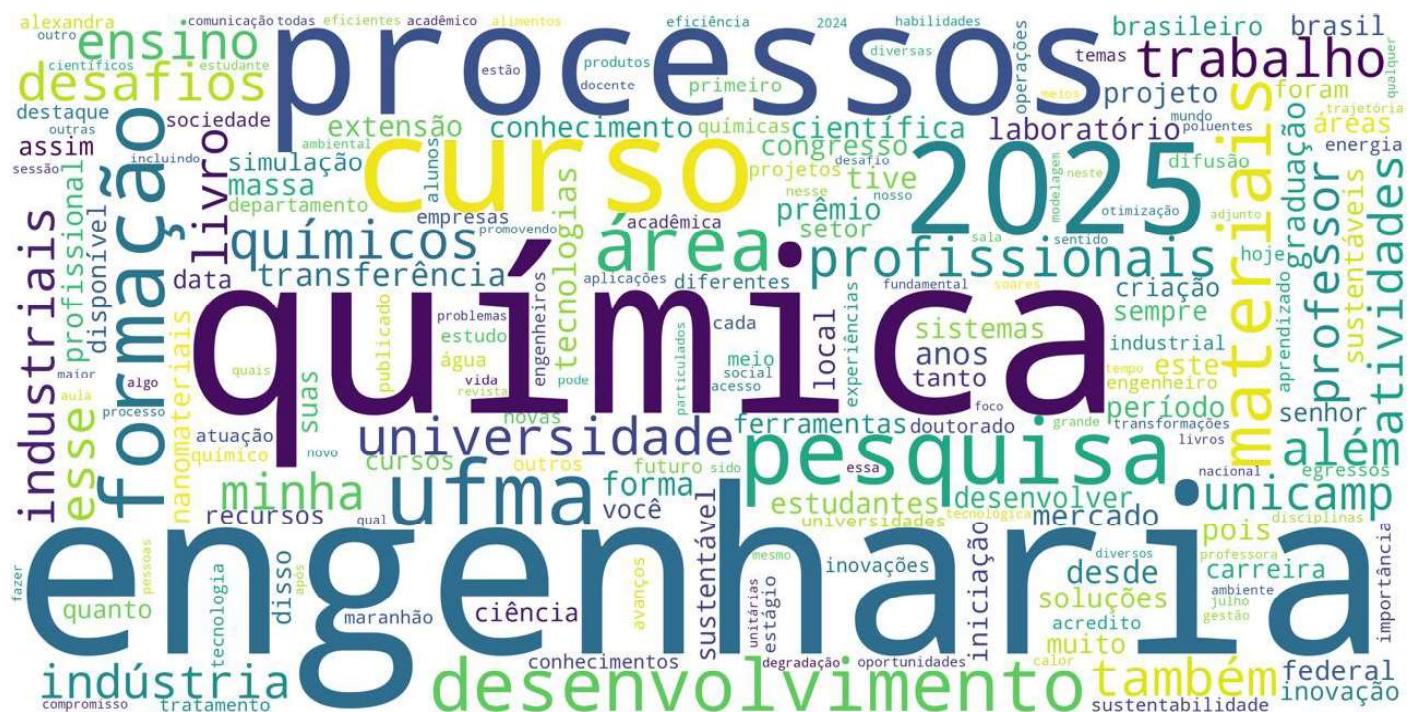
Prezados Leitores,

A criação desta revista nasceu do desejo de dar visibilidade à Engenharia Química em suas múltiplas dimensões — local, regional e nacional — e de oferecer à comunidade acadêmica e profissional um espaço de comunicação, reflexão e troca de experiências. Neste primeiro volume, abordamos temas que dialogam com sustentabilidade e tecnologia, reunindo conteúdos diversos e relevantes que incluem a atuação da Engenharia Química na UFMA, apresentados sob diferentes perspectivas. Registro meu agradecimento aos autores e co-editores pela colaboração nesta edição. Nossa proposta é simples: uma revista feita com dedicação, sem grandes formalidades jornalísticas, mas com o compromisso de ser útil, acessível e significativa. Este é um espaço para estudantes, egressos e profissionais da Engenharia Química e áreas afins, onde a troca de saberes e experiências é o que realmente importa. Optamos por não adotar uma estrutura rígida com seções fixas e previamente definidas. Essa flexibilidade editorial permite que a revista se adapte à natureza dos conteúdos recebidos, valorizando a originalidade das contribuições e refletindo a diversidade de olhares e experiências que enriquecem o campo da Engenharia Química.

Aproveito para compartilhar com vocês uma nuvem de palavras com os termos mais mencionados neste volume — um pequeno spoiler visual que revela os caminhos temáticos desta edição e convida à leitura com ainda mais curiosidade.

Boa leitura!

Alexandra Soares



UNIVERSIDADE EM FOCO

O curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) teve início em 20 de abril de 2007, conforme estabelecido pela Resolução N° 91 – CONSUN/UFMA de 2006, com o objetivo de suprir a crescente demanda por profissionais qualificados na área industrial de processos químicos na região. A primeira colação de grau ocorreu em 2011, formando os primeiros oito engenheiros químicos do estado. Desde sua implementação, o curso tem passado por constantes aprimoramentos, acompanhando os avanços tecnológicos e as novas exigências do setor industrial nos diferentes níveis, além de aprimorar continuamente sua estrutura administrativa. Até o final de 2024, o curso já formou 338 engenheiros químicos, que hoje atuam em diversas áreas da indústria e da pesquisa, consolidando a importância da UFMA na formação desses profissionais.

Desde sua origem, o curso esteve vinculado ao Departamento de Tecnologia Química (DETQI). Em 2014, a Coordenação do Curso de Engenharia Química (COEQ) passou a ser a única responsável direta pelas atividades acadêmicas e administrativas do curso, resultando no desmembramento definitivo entre a COEQ e o DETQI. Após alguns anos operando sob esse modelo, em 2018, buscando isonomia com os demais cursos do campus de São Luís, o curso passou a contar com uma subunidade própria, o Departamento de Engenharia Química (DEEQ). Dessa forma, a Engenharia Química na UFMA foi um dos cursos que vivenciou e experimentou todos os modelos administrativos disponíveis na gestão universitária da instituição.



Por Dr. Jaiver Efren Jaimes Figueroa
Professor Adjunto da UFMA

Além das mudanças administrativas, a Engenharia Química na UFMA também passou por transformações acadêmicas, adaptando-se às demandas criadas pelo avanço da ciência. O curso ampliou suas atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação, abrangendo desde as áreas fundamentais da engenharia química até campos especializados como biotecnologia, processos industriais e modelagem computacional. Esse progresso foi refletido na reestruturação curricular, culminando na atualização do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) em 2024. O novo PPC estabelece quatro grandes áreas estratégicas para o curso. A primeira é Alimentos e Bioproductos, voltada para o desenvolvimento de produtos e processos sustentáveis na indústria alimentícia e novos materiais de origem natural. A segunda, Energia e Meio Ambiente, busca soluções para o uso eficiente de energia e minimização dos impactos ambientais. Já a terceira área, Materiais, investiga novas substâncias e suas aplicações na indústria. Por fim, Modelagem e Simulação utiliza ferramentas computacionais para otimizar processos e reduzir custos industriais.

Para que as diretrizes do PPC sejam efetivamente aplicadas, são necessários investimentos e o esforço contínuo do corpo docente e administrativo. Esse comprometimento se reflete nas disciplinas laboratoriais oferecidas pelo curso, que vão desde aulas práticas de Química Geral até disciplinas avançadas em Laboratório de Engenharia Química. No total, aproximadamente 20% da carga horária do curso é dedicada a atividades práticas, o que representa um diferencial significativo na formação dos alunos. Além das experiências laboratoriais, o curso conta com uma carga horária de extensão correspondente a 10% do total, promovendo a integração entre sociedade e conhecimento científico.

A sustentabilidade, um dos pilares da Engenharia Química na UFMA, está presente tanto na grade curricular quanto nos projetos de pesquisa e extensão. Essa abordagem sustentável se manifesta na otimização de processos industriais, no uso de energias renováveis, no tratamento de efluentes e no desenvolvimento de materiais biodegradáveis.

Os avanços tecnológicos também são priorizados, com a utilização de softwares de modelagem e simulação para aprimoramento de processos industriais, promovendo maior eficiência e sustentabilidade. Essas atividades complementares proporcionam aos alunos oportunidades de formação em pesquisa e inovação tecnológica, contemplando desde a iniciação científica até os programas de mestrado e doutorado. Essas pesquisas são conduzidas em laboratórios coordenados pelos docentes do curso, incluindo o Laboratório de Otimização de Processos Químicos (LOPQ), o Laboratório de Materiais e Engenharia de Processos, o Laboratório de Modelagem e Processos Químicos, o Laboratório de Instrumentação e Automação de Processos, o Laboratório de Engenharia de Processos Químicos e Biotecnológicos (LEPQBIO) e o Laboratório de Surfactantes e Sistemas Complexos/Petróleo. Com essa estrutura acadêmica e laboratorial robusta, o curso de Engenharia Química da UFMA reforça seu compromisso com a formação de profissionais altamente qualificados, alinhados com as demandas do mercado e com os desafios da sustentabilidade e da inovação tecnológica.

Esse comprometimento se traduz em resultados concretos. O Conceito Preliminar de Curso (CPC) médio da UFMA é 4,0, valor superior à média das universidades do Nordeste (3,875) e significativamente acima da média nacional (3,47). Esse desempenho ressalta a qualidade do curso em nível regional e nacional. Comparando com outras universidades federais, a UFMA mantém um desempenho semelhante, com uma média de CPC de 3,96 entre as instituições públicas federais, reforçando seu alinhamento com padrões de excelência no ensino superior brasileiro.

Dessa forma, a Engenharia Química da UFMA demonstra solidez e competitividade, garantindo uma formação de qualidade e contribuindo ativamente para o desenvolvimento do setor químico no Brasil. O trabalho contínuo do curso, desde sua gestão institucional até a gestão interna e estudantil, por meio do Centro Acadêmico, tem fortalecido sua posição e garantido um reconhecimento regional. Esse processo não se reflete apenas nos indicadores do Ministério da Educação, mas também na trajetória profissional de seus egressos, que alcançam posições de destaque tanto no mercado local quanto em outros estados e países.

“

A partir de um levantamento e análise dos egressos, constatou-se que engenheiros químicos formados pela UFMA estão alocados em empresas da região, como Alcoa (antiga Alumar), Vale, Suzano, Ambev, Psiu, RD Engenharia, RME Consultoria e Engenharia, Maity Bioenergia, Raízen, Grupo Mateus, EuroChem e na própria UFMA. Além disso, há ex-alunos atuando em empresas de outros estados e no exterior, incluindo TRANSPETRO, Norsk Hydro, INERCO, Amyris e Technological University of the Shannon.

”

A trajetória do curso de Engenharia Química da UFMA é marcada por crescimento contínuo, consolidação acadêmica e forte inserção no mercado de trabalho. Com mais de três centenas de profissionais já formados, sua estrutura administrativa bem definida, aliada a um projeto pedagógico atualizado e à constante evolução tecnológica, permite que o curso acompanhe as transformações do setor industrial e prepare profissionais aptos a enfrentar desafios globais. A qualidade da formação oferecida se reflete na empregabilidade dos egressos, que conquistam posições de destaque tanto em empresas nacionais quanto internacionais, fortalecendo a reputação do curso. Dessa forma, a Engenharia Química da UFMA reafirma seu compromisso com a excelência no ensino, na pesquisa e na inovação, contribuindo significativamente para o desenvolvimento sustentável e industrial do país.

Como você se descreve antes e depois da graduação?



Entrevista com Glayane de Jesus Soares Castro
Egressa do curso de Engenharia Química da UFMA

DESTAKE ACADÊMICO

O que te motivou a escolher Engenharia Química?

Desde a minha adolescência, sempre gostei de desafios e sempre fui muito curiosa e questionadora, assim sempre busquei entender como os processos e transformações acontecem na prática. A Engenharia Química me atraiu porque combina química, física e matemática, que são matérias que eu sempre gostei de estudar, para criar soluções reais na indústria. Além disso, a possibilidade de atuar em diferentes setores, como petróleo e gás, alimentos e farmacêutica, era algo muito convidativo para mim.

Antes da graduação, eu era, de certa forma, uma pessoa bem antissocial e pouco colaborativa. Com a graduação, tive que alterar o meu modus operandi ao verificar desde os primeiros semestres que ninguém se forma sozinho(a), sempre precisa-se de uma anotação de algo que você perdeu ou uma ajuda com um assunto que tem menor afinidade. Além disso, com o aumento da extensão dos trabalhos em grupo, conjuntamente com as atividades extracurriculares e estágio, era cada vez mais difícil controlar todas as partes dos trabalhos, o que me ensinou, cada vez mais, a distribuir o volume de atividades. A melhoria da minha sociabilidade e do trabalho colaborativo são aspectos que hoje fazem muita diferença no meu dia a dia em que tenho que lidar com diversas pessoas e áreas ao trabalhar em diferentes frentes.

Quais atividades extracurriculares você fez?

Eu ingressei na iniciação científica desde o segundo semestre, orientada pela professora Alexandra Soares, e permaneci por três anos. Ao longo desses anos desenvolvi projetos de pesquisa voltados para soluções biotecnológicas para controle de parasitos de importância médica-veterinária. Após esse período, buscando fazer algo diferente, eu participei, durante um semestre, do Centro Acadêmico de Engenharia Química onde trabalhei na parte de comunicação. Paralelo a isso, iniciei o estágio em pesquisa, orientado pelo professor Jaiver Figueroa, em que desenvolvi um projeto de simulação de gaseificação de biomassa para a produção de gás de síntese rico em hidrogênio o que foi, inclusive, o tema do meu TCC. Após o início do estágio em pesquisa e paralelo a esse, foi também que eu ingressei no meu estágio na indústria na Companhia Maranhense de Gás (GASMAR) onde trabalho até hoje.

“

Como a iniciação científica contribuiu para sua formação?

A iniciação científica me ajudou a desenvolver pensamento crítico, resolver problemas e aprofundar meus conhecimentos em Engenharia Química. Também me ensinou a trabalhar com metodologia científica e a apresentar ideias de forma estruturada, habilidades que uso até hoje no mercado de trabalho.

”

Quais foram suas publicações?

Sou autora do artigo: In vitro assessment of the acaricidal activity of a carvacrol shampoo on tick larvae, publicado em uma revista internacional, sob orientação da prof. Alexandra Soares. O artigo, assim como a publicação de trabalhos completos em eventos, como no Congresso Latino-Americano de Química e no Congresso de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia, foram frutos de 3 anos de iniciação científica sob orientação da professora Alexandra. Os estudos apresentados nos congressos, foram: Exsudatos das sementes de Glycine max como fontes de proteínas ativas contra nematoides e Frações de extrato cetônico de folhas de Mimosa caesalpiniifolia com atividade anti-helmíntica. Posteriormente, sob orientação do prof. Jaiver Figueroa, publiquei outro trabalho completo (Gaseificação a Vapor para Aproveitamento de Biomassa Residual do Coco Verde como Biocombustível) no Congresso Brasileiro de engenharia química.

Já foi premiada?

Em 2019 eu recebi menção honrosa no Prêmio Jovem Cientista da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA). Já em 2023 eu fiquei em 1º Lugar no Prêmio Estágio Inovador do Instituto Euvaldo Lodi com o trabalho “Simulador Tecno-econômico e Ambiental da Cadeia de Movimentação de Gás Natural” o que também me rendeu honraria no prêmio interno de estágio da GASMAR, onde trabalho.

Como foi sua experiência como estagiária na Companhia Maranhense de Gás (GASMAR)?

Foi um período de muito aprendizado, pois tive contato direto com processos industriais em suas diferentes fases, desde sua concepção em fase de projeto, a construção e a operação. Também foi um período em que pude aplicar na prática o que aprendi na universidade ao desenvolver modelos de simulação, mapear processos e participar das decisões da empresa. Além disso, tive a oportunidade de interagir com profissionais experientes, o que expandiu minha visão sobre a carreira.

Como foi a transição do estágio para o seu cargo atual?

Foi desafiador e ao mesmo tempo gratificante. Após finalizar o estágio, em poucos meses fui efetivada na empresa como Assessora de Manutenção e tive que assumir novas responsabilidades rapidamente, aprender a fiscalizar serviços e tomar decisões estratégicas. O conhecimento técnico adquirido na graduação me ajudou bastante, mas precisei desenvolver bem minhas habilidades de gestão e comunicação. Com menos de um semestre no cargo, tive que assumir também a função de planejadora, após a saída de um outro colaborador, e, com nove meses de efetiva, fui promovida para Supervisora de Manutenção. Assim, uma lição que tirei do período que estive na empresa até agora é a de aproveitar todas as oportunidades que surgirem e não se esquivar dos desafios.

Como é sua rotina de trabalho atualmente?

Minha rotina envolve a supervisão de toda a área de manutenção da empresa, o que inclui fazer a gestão dos recursos, dos ativos, acompanhar, executar e revisar o planejamento de manutenção, desenvolver os planos de manutenção, acompanhar de indicadores de desempenho, otimizar os processos da área e garantir a segurança das atividades. Além disso, trabalho em equipe para solucionar desafios diários e melhorar nossa eficiência.

Qual conselho você daria para os alunos de Engenharia Química que querem se destacar no mercado?

Aproveitem ao máximo as oportunidades durante a graduação, como estágios, iniciação científica e participação em eventos técnicos e científicos. Além disso, desenvolvam habilidades interpessoais, como comunicação e trabalho em equipe, pois elas são essenciais para todas as áreas profissionais.

ENTREVISTA COM DOCENTE

Nesta edição, trazemos uma entrevista com o professor Dr. Romildo Martins Sampaio, engenheiro químico e professor adjunto da Universidade Federal do Maranhão. Atualmente, o prof. Romildo ocupa o cargo de Pró-Reitor de Ensino. Com mestrado e doutorado em Engenharia de Alimentos, ele compartilha conosco sua trajetória acadêmica, os desafios da formação em engenharia e sua visão sobre o ensino superior na atualidade.

O que o inspirou a escolher a Engenharia Química como carreira?

Inicialmente, como egresso do ensino médio, a inspiração maior foi o gosto pela química. Após ingressar na engenharia, verifiquei que o curso também apresentava muitas disciplinas de matemática e física, que se somavam às aquelas específicas da engenharia química. Apesar do desafio inicial, nunca tive dúvidas da minha escolha inicial.



Dr. Romildo Martins Sampaio,
professor adjunto da Universidade Federal do Maranhão

Quais foram os principais desafios que enfrentou ao longo de sua trajetória profissional?

Principalmente aqueles desafios associados a qualquer recém-formado: escolha da profissão, primeiro emprego, carreira e mercado de trabalho. Mas, sempre acreditei que com a formação recebida, obstinação e vontade, conseguiria superar os obstáculos e obter êxito profissional.

Existe algum projeto ou conquista em sua carreira que o encha de orgulho?

Acredito que todos os desafios pessoais e profissionais que superamos no nosso dia-a-dia, sempre nos motivam a seguir em frente. Como engenheiro, cada projeto finalizado ou meta alcançada na indústria me orgulhava. Como professor, me realizo com cada turma e cada aluno que tenho possibilidade de conviver, ensinar, aprender e participar de sua formação profissional.

Como foi sua experiência como estudante de Engenharia Química, e o que mudou no ensino desde então?

Fui um aluno muito ativo e participativo. Aproveitei todas as oportunidades que a universidade me proporcionou (iniciação científica, monitoria, movimento estudantil etc.). Isso me ajudou muito a ter uma ideia clara da carreira escolhida. Passados mais de 30 anos desde minha formatura, vejo que muita coisa mudou no ensino da engenharia química. Os livros impressos e as aulas tradicionais deram lugar a novas tecnologias e metodologias de ensino e aprendizagem. O computador e os sistemas e ferramentas computacionais modificaram por completo o ambiente acadêmico.

Que conselhos daria para os jovens que estão iniciando na área de Engenharia Química?

Que nunca lhes falte a determinação e a vontade de aprender. E que aproveitem todas as possibilidades que o curso e a instituição de ensino lhes oferecem para sua formação.

Como o senhor avalia o papel das universidades brasileiras na formação de engenheiros químicos?

Mesmo com a expansão da última década, não somos uma das maiores engenharias do país em termos de cursos oferecidos e profissionais formados. Mas, pela importância nos diversos setores da sociedade, acredito que o engenheiro químico é um profissional com um vasto campo de atuação. Nesse sentido, as instituições, especialmente as públicas e aquelas com cursos consolidados têm buscado uma formação profissional que acompanhe as intensas transformações da profissão e as exigências do mercado de trabalho.

Quais inovações recentes no ensino de Engenharia Química o senhor considera mais significativas?

Com a publicação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia e com o uso massivo de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), o ensino da engenharia química tem passado por muitas transformações. Neste sentido, destaco o uso cada vez maior da tecnologia em sala de aula, o uso de metodologias ativas de aprendizagem como alternativa ao modelo tradicional de aula, a maior aproximação do curso com empresas e organizações públicas e privadas, o acompanhamento dos egressos como forma de retroalimentar o curso e a necessidade de mais ações de acolhimento e nivelamento para combater os altos índices de evasão e retenção observados nas engenharias.

Como o senhor percebe a integração entre ensino, pesquisa e extensão na formação dos alunos de Engenharia Química?

Assim como em qualquer outra profissão, integrar atividades de pesquisa e extensão ao ensino, melhora a formação do futuro engenheiro químico. Neste sentido, enquanto a pesquisa possibilita ao estudante um aprofundamento em determinadas áreas, tendo acesso a conhecimentos de ponta, a extensão aproxima o curso e o aluno da sociedade, por meio de projetos, programas e prestação de serviços. Assim, entendo que a indissociabilidade entre estes três eixos, sem dúvida, permite a formação de profissionais mais capazes e antenados às necessidades da sociedade e do mercado.

“

Quais são as habilidades mais importantes que um engenheiro químico deve desenvolver durante a graduação?

Penso que além da vontade de sempre aprender e buscar o conhecimento, é importante aliar a formação técnica às habilidades sociocomportamentais, cada vez mais valorizadas pelo mercado e, assim, importantes a qualquer profissional. Neste sentido, desenvolver as relações interpessoais, ser criativo, expressar-se adequadamente na forma oral e escrita, exercer liderança e sempre ter a capacidade de se adaptar às mudanças são imprescindíveis a um bom profissional.

”

o país, além de muitos outros que buscaram a pós-graduação, inclusive se tornando professores da UFMA. Acredito que o perfil do nosso corpo docente, formado em sua totalidade por doutores, é sem dúvida um grande diferencial. Esses professores, pelo regime de trabalho e titulação adequada, acabam envolvendo os estudantes em atividades de ensino e extensão, o que também contribui para uma formação diferenciada.

Há colaborações relevantes entre a UFMA e a indústria no campo da Engenharia Química?

Sim. Essa aproximação da academia com as empresas e instituições públicas e privadas é fundamental para formação de profissionais qualificados e para que o curso possa ter um feedback dos seus egressos. Além de convênios para oferta de estágios curriculares, há atualmente diversos projetos de pesquisa e extensão sendo desenvolvidos pelo curso de engenharia química da UFMA com empresas de diferentes portes e ramos de atuação.

“

Na opnião do senhor, como a Engenharia Química pode contribuir para o mundo mais sustentável, considerando a formação dos alunos da UFMA?

A engenharia química enquanto ciência e pelo seu perfil abrangente de atuação, tem dado sua contribuição na busca de um mundo mais sustentável. Prova disso é o desenvolvimento de novos materiais, de processos energéticos mais eficientes e que usam menos recursos naturais, de energias renováveis, de processos sustentáveis que minimizam a emissão de poluentes e de resíduos, e de tecnologias avançadas de purificação de água e de despoluição ambiental que já são realidade mundo afora. Por meio das atividades de ensino, pesquisa e extensão nossos alunos têm tido acesso a tais conhecimentos e tecnologias.

”

Como o senhor imagina a Engenharia Química daqui a 20 anos?

Segundo o Committee on Chemical Engineering in the 21st Century: Challenges and Opportunities, instituído pela National Academies of Sciences, Engineering, and medicine – EUA, “A engenharia química é a engenharia de sistemas em escalas que vão do molecular ao macroscópico, que integra elementos químicos, físicos e biológicos, e por meio da descoberta, projeto, criação e transformação desenvolve processos e produz materiais e produtos para o benefício da sociedade”. Nessa linha, acredito que ela se consolidará como a Ciência dos Processos, em que por meio das transformações químicas, biológicas e/ou físicas, da matéria ou energia, continuará gerando produtos e soluções necessárias ao nosso bem-estar.

Que mensagem o senhor gostaria de deixar para os estudantes que estão começando na área?

Busquem o conhecimento e mantenham o gosto pelo estudo e pela vontade de aprender. Agarrem as oportunidades que surgirem e aproveitem a universidade e tudo de bom que ela pode oferecer. Sonhem e ponham paixão em tudo que forem fazer, pois como dizia Hegel, “nada grande foi feito no mundo sem uma grande paixão”.

Como o senhor avalia o impacto da digitalização e automação nos processos químicos? Os egressos de Engenharia Química da UFMA estão preparados para esse cenário?

Os processos químicos industriais sofreram muitas mudanças e ganhos de eficiência ao longo dos anos, fruto entre outros da automação e das melhorias dos projetos e dos equipamentos. O desenvolvimento de ferramentas de análise, simulação e otimização cada vez mais robustas também contribuiu bastante para este cenário. Esta é a realidade da indústria química e de transformação atual. No nosso curso, além dos componentes curriculares específicos para lidar com estes conhecimentos, temos professores que desenvolvem pesquisa nestas áreas, o que sem dúvida contribui para melhor formação dos nossos estudantes.

DESAFIOS E SOLUÇÕES

A Engenharia Química é, sem dúvida, o coração da indústria de processos químicos. Nessa analogia, o coração vai além de um órgão responsável por bombear sangue para as diversas partes do corpo, incluindo os órgãos vitais. Ele também transporta energia, inclusive para o cérebro, viabilizando movimentos, reações biológicas e sinapses. Em outras palavras, o coração é essencial para a complexa dinâmica do organismo humano. Da mesma forma, a Engenharia Química desempenha um papel indispensável no setor industrial, que não se limita apenas à produção, mas é fundamental para tornar os processos mais seguros, eficientes e sustentáveis. Não seria exagero dizer que a indústria e a Engenharia Química são sinônimas. Graças à ciência e às tecnologias da Engenharia Química, a dinâmica dos processos industriais é estruturada. Equipamentos como reatores, colunas de destilação, bombas, compressores, agitadores, ciclones, trocadores de calor, evaporadores e cristalizadores, entre muitos outros, são projetados e organizados para viabilizar processos industriais eficientes, seguros e sustentáveis. Até aqui, tudo parece simples e conceitualmente bem definido. No entanto, é a partir deste ponto que surgem os desafios.

“

Dentre os vários desafios enfrentados pela Engenharia Química, destaca-se a segurança dos processos industriais. A manipulação de substâncias inflamáveis, corrosivas e tóxicas pode causar acidentes graves, como vazamentos, explosões e incêndios, colocando em risco a vida das pessoas e o meio ambiente.

”

Tragédias como o desastre de Bhopal, na Índia, em 1984, onde o vazamento de um gás tóxico matou milhares de pessoas, ou o vazamento de óleo na Baía de Guanabara, em 2000, evidenciam a importância de investir em segurança de processos industriais.

Para evitar esse tipo de ocorrência, a Engenharia Química desenvolve sistemas de monitoramento avançados, sensores inteligentes que detectam falhas antes que se tornem críticas e materiais mais resistentes para suportar condições extremas

“

Além da segurança, outro grande desafio da indústria é o alto consumo de energia. Processos industriais demandam grandes quantidades de calor, trabalho e variações de temperatura e pressão, o que aumenta os custos operacionais e a emissão de poluentes.

”

Para enfrentar esse problema, a Engenharia Química investe no desenvolvimento de equipamentos mais eficientes, na adoção de fontes de energia renováveis, como biocombustíveis e hidrogênio verde, e no aproveitamento do calor desperdiçado para geração de eletricidade. A gestão de resíduos também é um fator crítico para a sustentabilidade da indústria. A produção química pode gerar resíduos tóxicos que contaminam o solo, a água e o ar, comprometendo a saúde pública e o meio ambiente. Para mitigar esses impactos, a Engenharia Química busca soluções como a reutilização de resíduos na fabricação de novos produtos, o uso de microrganismos para degradar substâncias nocivas e o aprimoramento de sistemas de tratamento de efluentes. Os desafios apresentados são objeto de investigação dos docentes da Engenharia Química da Universidade Federal do Maranhão, que contribuem para os avanços científicos e tecnológicos, desenvolvendo soluções para os desafios enfrentados pela Engenharia Química no Maranhão, no Brasil e no mundo.



Dr. Elmo de Sena Ferreira Junior
Professor adjunto da UFMA

DESTAQUE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Entrevista com Natália Siqueira Viana

Aluna do sexto período de engenharia química da UFMA

Descreva brevemente o estudo premiado no SEMIC 2024.

O estudo premiado em 1º lugar no XXXVI SEMIC e XVI SEMITI, na área de Ciências Exatas, intitulado “Síntese do Vanadato de Gadolínio (GdVO4) em Diferentes Meios para Degradação de Corante por Meio da Fotocatálise”, foi conduzido por mim, sob orientação do Dr. Ivo Mateus Pinatti, no Departamento de Química da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). A pesquisa focou na síntese de novos materiais semicondutores baseados em heterojunções entre vanadato de gadolínio (GdVO4) e nitreto de carbono grafítico (g-C3N4) para degradação fotocatalítica de poluentes orgânicos, como a Rodamina B. Os materiais foram sintetizados pelo método hidrotermal assistido por micro-ondas e mostraram alta eficiência na degradação do corante.

Qual é o impacto do estudo e qual foi a motivação para realizá-lo?

“O estudo visa contribuir para a redução da poluição ambiental, oferecendo um método eficiente e sustentável para a degradação de poluentes orgânicos descartados por indústrias.”

A motivação principal veio da necessidade de novas tecnologias de tratamento de água, já que métodos convencionais não são eficazes para remover certos contaminantes, como corantes industriais. O desenvolvimento de materiais fotocatalíticos eficientes pode ajudar na descontaminação da água utilizando luz solar como fonte de ativação, promovendo uma solução viável e econômica.

O prêmio que você recebeu influenciou seus planos para o futuro na pesquisa? Pretende seguir na área acadêmica ou levar esse conhecimento para a indústria?

Embora tenha sido uma experiência muito importante na iniciação científica, o meu plano não é seguir na área acadêmica, mas aplicar todo esse aprendizado na indústria. Todo o conhecimento adquirido sobre materiais semicondutores, processos de síntese e degradação fotocatalítica vai ser muito útil em setores industriais, especialmente no desenvolvimento de tecnologias para tratamento de efluentes e materiais avançados para aplicações ambientais e energéticas.

Quais desafios você encontrou ao longo da sua iniciação científica e como os superou?

Um dos desafios foi na síntese controlada dos materiais e para que isso desse certo, foi preciso ajustar parâmetros como temperatura, tempo e composição para garantir a formação das heteroestruturas desejadas. Outro desafio foi na otimização da eficiência fotocatalítica, porque para garantir o melhor desempenho, foram testadas diferentes proporções de GdVO4 e g-C3N4 até encontrar a heteroestrutura mais eficiente para degradação da Rodamina B. Tive o apoio e todo suporte do meu orientador e juntos conseguimos ver a melhor maneira para obtermos os melhores resultados.



Natália Siqueira Viana
Aluna do sexto período de engenharia química da UFMA

TRANSFORMANDO A MATÉRIA, PRESERVANDO O FUTURO

Por Dra. Audirene Amorim Santana Paixão

Professora adjunta da UFMA

Observa-se uma demanda crescente por alternativas sustentáveis na indústria de materiais, o que tem impulsionado pesquisas interdisciplinares focadas no desenvolvimento de biocompósitos de alto desempenho. Nesse cenário, a aplicação de argilominerais como a bentonita e a vermiculita, se destacam-se como método para reforçar matrizes poliméricas oriundas de fontes renováveis.

No Laboratório de Engenharia de Produtos e Processos em Biorrecursos (LEPPBio), vinculado ao Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), as pesquisas mais recentes concentram-se na interação entre argilas modificadas e biopolímeros, especificamente o amido extraído do mesocarpo do coco babaçu (*Attalea speciosa*) e o alginato de sódio, visando à obtenção de materiais com propriedades mecânicas, térmicas e de barreira aprimoradas.

“

A aplicação do amido extraído do mesocarpo do coco babaçu representa uma estratégia eficiente para o aproveitamento de um subproduto agroindustrial, agregando valor à cadeia produtiva regional e contribuindo para a construção de uma matriz renovável e funcional.

”

Já o alginato de sódio, extraído de algas marinhas, encontra um ambiente natural propício para sua obtenção em regiões costeiras. Em cidades como São Luís, cuja localização litorânea favorece o acesso a essas algas, a disponibilidade local desses recursos reforça o caráter sustentável e a viabilidade econômica do processo.

A eficiência dos argilominerais nestes polímeros naturais, atuando como reforço estrutural, está intrinsecamente ligada à realização de processos de funcionalização química. As argilas passam por um procedimento de organofilização no qual surfactantes catiônicos, como os sais quaternários de amônio, são incorporados em suas camadas interlamelares. Esse tratamento promove a substituição de cátions inorgânicos por moléculas orgânicas, aumentando a hidrofobicidade das partículas e, consequentemente, sua compatibilidade com matrizes poliméricas de natureza hidrofílica. O resultado é uma dispersão uniforme das partículas na matriz do biopolímero, maximizando as interações interfaciais. Entre os benefícios, destaca-se a redução da permeabilidade ao vapor de água, atribuída à criação de trajetos complexos que dificultam a difusão das moléculas aquosas. Essa característica confere aos filmes poliméricos uma maior estabilidade dimensional em ambientes com elevada umidade, ampliando sua durabilidade em aplicações como embalagens alimentícias. Mecanicamente, as argilas mostraram um aumento considerável na resistência à tração e no módulo de elasticidade (módulo de Young), demonstrando que as partículas de argila funcionam como reforços que limitam a mobilidade das cadeias poliméricas, sem prejudicar a biodegradabilidade do material.

A substituição dos plásticos convencionais por biocompósitos argilo-reforçados traz impactos positivos em diversas dimensões. Ambientalmente, a diminuição da solubilidade aquosa dos filmes, reduz a liberação prematura de componentes orgânicos nos ecossistemas, enquanto o uso de recursos renováveis contribui para a redução da pegada de carbono durante o ciclo de vida do produto. Do ponto de vista econômico, a utilização de matérias-primas abundantes, como o coco babaçu, de grande importância socioeconômica para o Nordeste brasileiro, está em consonância com os princípios da bioeconomia circular, estimulando cadeias produtivas regionais com baixo impacto ambiental. Em suma, os resultados que o LEPPBio vem obtendo, demonstra que a incorporação de argilominerais em matrizes de biopolímeros representa uma estratégia viável e multifacetada para a produção de materiais sustentáveis. Essa abordagem não só supera as limitações técnicas associadas aos bioplásticos convencionais, mas também oferece um novo paradigma para a indústria de plásticos, diminuindo a dependência de recursos fósseis e promovendo ciclos produtivos alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A transição para uma economia baseada em biorrecursos, portanto, requer avanços científicos integrados a políticas públicas, investimentos tecnológicos e educação ambiental.

TENDÊNCIAS

Por Dr. Paulo Henrique da Silva Leite Coelho
Professor Adjunto da UFMA

A Engenharia Química tem desempenhado um papel fundamental no desenvolvimento de tecnologias inovadoras que atendem às demandas de uma sociedade em constante evolução. Entre as tendências emergentes, destaca-se a aplicação de nanomateriais, que promete revolucionar diversos setores industriais.

Nanomateriais, definidos como materiais com características estruturais na escala nanométrica (1 a 100 nanômetros), emergiram como uma força transformadora, dadas as suas propriedades únicas, como alta área superficial, efeitos quânticos e características físicas e químicas ajustáveis, possibilitam inovações em diversos setores. Na Engenharia Química, os nanomateriais têm sido incorporados em processos e produtos, trazendo melhorias significativas, e unindo essas propriedades à ampla aplicabilidade. Como destaque, pode-se citar a sua utilização como catalisadores, otimizando reações químicas e até mesmo reduzindo o consumo de energia; sensores químicos, na detecção de poluentes ambientais e monitoramento de processos industriais; em processos de separação como aditivos em membranas, aumentando a seletividade e a permeabilidade, processo fundamental para aplicações de purificação de água e separação de gases; até o uso em sistemas de liberação controlada, no setor farmacêutico, como nanocápsulas que permitem a liberação controlada de fármacos, aumentando a eficácia terapêutica.

Apesar dos avanços, a aplicação de nanomateriais enfrenta desafios como a produção em larga escala, custos, estabilidade e impactos ambientais e de saúde. No entanto, o futuro dos nanomateriais na Engenharia Química é promissor, com várias tendências importantes, que vão desde desenvolvimento sustentável, em pesquisas focadas na criação de nanomateriais ecologicamente corretos e processos que minimizem o impacto ambiental, alinhando-se com os objetivos globais de sustentabilidade até a integração com aprendizado de máquina, com a combinação do desenvolvimento de nanomateriais com técnicas de aprendizado que acelera a descoberta de novos materiais e a otimização de processos, levando a aplicações mais eficientes.

Globalmente, países investem em pesquisa e desenvolvimento de nanomateriais, reconhecendo seu potencial transformador. No Brasil, instituições como a Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais (SBPMat) promovem estudos avançados na área, destacando-se em publicações e eventos científicos. Internacionalmente, o Prêmio Nobel de Química de 2016 reconheceu os avanços na construção de máquinas moleculares, evidenciando a relevância dos nanomateriais na ciência contemporânea. A aplicação de nanomateriais na Engenharia Química tem sido reconhecida por diversas premiações, tanto no Brasil quanto no exterior. Pode-se destacar nacionalmente, a pesquisa relacionada ao Tratamento de Água com Nanofibras de Celulose, do professor Daniel Pasquini, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), que foi agraciado com a Medalha Cientista IAAM pela Associação Internacional de Materiais Avançados.

Sua pesquisa foca no uso de nanofibras de celulose de origem vegetal para desenvolver materiais sustentáveis aplicáveis no tratamento de água e em dispositivos eletrônicos. Internacionalmente, a pesquisa inovadora em nanomateriais tem sido amplamente reconhecida, como o caso do prêmio Nanoscale Science and Engineering Forum, concedido pelo Instituto Americano de Engenheiros Químicos (AIChE), que homenageia contribuições excepcionais para a ciência e engenharia em nanoescala. Em 2022, o professor Nicholas A. Kotov recebeu esse prêmio por sua pesquisa pioneira sobre nanoestruturas quirais e suas propriedades ópticas. Em suma, os nanomateriais estão na vanguarda da inovação em Engenharia Química, oferecendo soluções para desafios complexos em diversas indústrias. A contínua pesquisa e desenvolvimento, apoiada pelo reconhecimento nacional e internacional, impulsiona o avanço da nanotecnologia, preparando o caminho para um futuro em que esses materiais desempenharão um papel central no progresso tecnológico.

FERRAMENTAS ÚTEIS

Ferramentas e recursos didáticos para estudantes e profissionais de Engenharia Química.

A Engenharia Química é uma área desafiadora e profundamente multidisciplinar, que exige domínio de conhecimentos que vão da termodinâmica à transferência de calor, passando por processos industriais, reatores químicos e controle de qualidade. Para acompanhar a constante evolução do setor e otimizar o aprendizado e a atuação profissional, estudantes e engenheiros contam hoje com uma série de ferramentas e recursos didáticos capazes de tornar a rotina mais eficiente e o conhecimento mais acessível.

Nesta sessão, reunimos uma seleção de livros essenciais, plataformas digitais, aplicativos e ferramentas práticas que têm se destacado no apoio à formação e à prática profissional na Engenharia Química. Seja para aprofundar conceitos, resolver problemas ou acompanhar inovações tecnológicas, há recursos para todos os perfis — do estudante de graduação ao engenheiro em atuação no setor industrial.

Livros Recomendados

1. "Elementos de Engenharia das Reações Químicas"
- H. Scott Fogler
- Um clássico na área de cinética e reatores químicos, esse livro aborda conceitos fundamentais e aplicações práticas, com exemplos e exercícios que facilitam a compreensão.
2. "Transferência de Calor e Massa" - Yunus A. Çengel e Afshin J. Ghajar
- Essencial para entender os princípios de transferência de calor e massa, este livro é amplamente utilizado em cursos de graduação e pós-graduação.
3. "Perry's Chemical Engineers' Handbook" - Don W. Green e Marylee Z. Southard
- Conhecido como a "bíblia" da Engenharia Química, este manual oferece uma ampla gama de dados técnicos, tabelas e métodos para projetos e operações industriais.
4. "Processos de Separação" - Christie J. Geankoplis
- Este livro é uma referência para o estudo de operações unitárias, como destilação, absorção, extração e filtração.
5. "Introdução à Engenharia Química" - C. J. King
- Ideal para iniciantes, o livro apresenta os conceitos básicos da Engenharia Química de forma clara e acessível.

Plataformas Online

1. Coursera e edX
- Oferecem cursos online de universidades renomadas sobre temas como termodinâmica, controle de processos e simulação de processos químicos. Exemplos incluem cursos do MIT, Stanford e outras instituições de prestígio.
2. Khan Academy
- Uma plataforma gratuita com conteúdos didáticos sobre matemática, química e física, fundamentais para a formação em Engenharia Química.
3. ChemEngGuy
- Um site dedicado a recursos educativos, como vídeos, artigos e tutoriais, que cobrem tópicos variados da Engenharia Química.
4. LearnChemE
- Desenvolvido pela Universidade do Colorado, este site oferece vídeos, simulações e exercícios interativos para auxiliar no aprendizado de conceitos complexos.

Aplicativos Úteis

1. Wolfram Alpha
- Um poderoso motor de busca computacional que ajuda a resolver problemas matemáticos, equações químicas e questões de termodinâmica.
2. ChemDraw
- Ideal para desenhar estruturas químicas e realizar simulações moleculares, este aplicativo é amplamente utilizado em pesquisa e desenvolvimento.

3. MATLAB Mobile

- Permite a execução de scripts e simulações em MATLAB diretamente no celular, útil para análise de dados e modelagem de processos.

4. Engineering Unit Converter

- Facilita a conversão de unidades, uma tarefa comum no dia a dia do engenheiro químico.

Ferramentas de Simulação e Projeto

1. Aspen Plus

- Um software líder para simulação de processos químicos, utilizado no projeto e otimização de plantas industriais.

2. COMSOL Multiphysics

- Permite a modelagem e simulação de fenômenos físicos e químicos, como transferência de calor, fluidodinâmica e reações químicas.

3. CHEMCAD

- Outra ferramenta popular para simulação de processos, com foco em operações unitárias e análise de sistemas.

4. AutoCAD

- Essencial para a criação de projetos de plantas industriais e desenhos técnicos.

Dicas para o Uso Eficiente dos Recursos

Integração de Ferramentas: Combine o uso de livros teóricos com simulações práticas em softwares como Aspen Plus ou COMSOL para consolidar o aprendizado.

Aprendizado Contínuo: Participe de cursos online e webinars para se manter atualizado sobre as tendências e inovações na área.

Rede de Contatos: Utilize plataformas como LinkedIn para conectar-se com outros profissionais e trocar experiências sobre ferramentas e métodos.

CARREIRA

“

A CONSPEQ, Empresa Júnior do Curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Maranhão, me ofereceu uma gama de oportunidades para que eu conseguisse desenvolver habilidades essenciais, como resolução de problemas, trabalho em equipe, comunicação eficaz e liderança.

”

Ao participar de projetos reais, tive a chance de aplicar meus conhecimentos químicos em contextos práticos, o que me permitiu desenvolver uma visão mais ampla e integrada da minha área de estudo.

Além disso, me proporcionou uma rede de contatos valiosos, compostos por estudantes e profissionais não somente da Química mas também das Engenharias, Administração, Psicologia e outras áreas. Essas conexões estão sendo fundamentais para minha carreira.

Para mim, a experiência na CONSPEQ foi um divisor de águas. Ela permitiu que eu me transformasse para ser uma profissional mais confiante e preparada para enfrentar os desafios do mercado de trabalho.

Se você é um estudante de química industrial, engenharia química ou de qualquer outra área, recomendo fortemente se envolver com a CONSPEQ. É uma oportunidade única de crescer profissionalmente, desenvolver sua rede de contatos e aplicar seus conhecimentos de forma prática.



Jessika Patricia Serejo Costa

Discente de Química Industrial da UFMA

EVENTOS

Eventos Científicos e Acadêmicos em Destaque

Os principais congressos e simpósios planejados para 2025 demonstram o interesse crescente na Engenharia Química e suas aplicações interdisciplinares.

- 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Química (COBEQ 2025)

Data: 6 a 10 de outubro de 2025

Local: Belo Horizonte – UFMG

Tema: “A importância da engenharia química para o desenvolvimento sustentável: economia circular, mineração urbana e segurança de processos”

Organizado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e promovido pela Associação Brasileira de Engenharia Química (ABEQ), este evento será um dos maiores do setor no Brasil, abordando desafios e inovações para a sustentabilidade industrial.

- Expotech 2025

Data: 21 e 22 de julho de 2025

Local: SENAI Cimatec

A Expotech terá um foco especial em tecnologias emergentes para cosméticos, saneanteres e tintas, promovendo a inovação no setor químico-industrial.

- 13º Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação (COBEF 2025)

Data: 7 a 9 de maio de 2025

Local: SENAI CIMATEC

Este evento reunirá acadêmicos e profissionais para debater soluções industriais avançadas e a modernização da engenharia de fabricação.

- VI SAEQ - Semana Acadêmica de Engenharia Química

Local: UFMA

Data: 02 a 06 de junho de 2025

- Congresso Ibero-American de Engenharia Química (CIBIQ 2025)

Data: 8 a 10 de setembro de 2025

Local: Lisboa

Tema: “Engenharia para um Mundo Sustentável: Cúpula para Tecnologias Limpas e Legado Brilhante”

O evento contará com discussões sobre tecnologias limpas, eficiência energética e processos químicos mais sustentáveis.

- 28ª Semana de Engenharia Química da Unicamp (SEQ 2025)

Data: 4 a 9 de agosto de 2025

Local: Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

Com palestras e visitas técnicas, a SEQ 2025 pretende proporcionar uma visão abrangente das inovações e desafios na Engenharia Química.

- 10º Fórum de Engenharia Química e Biológica (iFE-QB 2025)

Data: 6 a 9 de maio de 2025

Local: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

O evento terá foco na interação entre estudantes e profissionais do setor químico e biológico.

- Condequi 2025

Data: 26 a 28 de maio de 2025

Local: Evento Online

O Congresso de Engenharia Química discutirá temas relevantes para a indústria e a academia, promovendo a troca de conhecimentos e inovações.

MARCOS E PERSONALIDADES

A seção “Marcos e Personalidades” foi pensada como um espaço para reconhecer trajetórias que contribuíram de forma significativa para a Engenharia Química no Brasil. Mais do que uma homenagem, a proposta é oferecer uma oportunidade de reflexão e inspiração a partir de experiências pessoais e profissionais.

Neste espírito, o professor Marco Aurélio Cremasco compartilha conosco um relato sensível e profundo. Professor titular da Unicamp, Cremasco entrelaça ciência, literatura, educação e compromisso social em uma narrativa que convida à escuta e ao pensamento.

A seguir, deixo que ele mesmo nos conduza nesta viagem.

— Profa. Alexandra Soares
Editora-Chefe

— Profa. Alexandra, obrigado pela oportunidade e deferência. A minha história não faz sentido sem as pessoas. A minha trajetória não tem significado caso não houvesse tantos para construí-la. Somos, acredito, um tijolinho de uma casa ainda em construção.

Nasci em Guaraci, norte do Paraná, em 21 de março de 1962. Em março de 1968 entrei no Primário, hoje fundamental, no Colégio São José, dirigido pela ordem das irmãs Pastorinhas. Além de disciplinas clássicas, como Português e Aritmética, havia intensa atividade artística, principalmente trabalhos manuais e teatro. A continuação de minha formação deu-se no Ginásio Estadual João de Giuli, que corresponde aos últimos anos do Fundamental, em que experimentei o primeiro contato com a ciência, pois havia, na escola, uma Feira de Ciências. Aos onze anos e no primeiro ano ginasial passei a coletar rochas. Selecionei algumas e as coloquei em uma caixa de sapato e lá fui para a tal Feira, configurando o meu primeiro projeto científico. O segundo, aos doze anos, apresentação de uma galinha embalsamada (paciência). O último trabalho e bem que merecia constar no Currículo Lattes: destilação de água em mistura com tinta de caneta. Funcionou e com demonstração pública.

Finalizei o Ginasial em 1976 em Santa Fé (PR), onde conheci o Márcio Caliari, cuja amizade estende-se até hoje. Nas férias de julho de 1979, o Márcio, atualmente professor na Universidade Federal de Goiás, disse-me que tentaria Engenharia Química, e apontou-me as razões para tanto. Naquela época não havia Internet e sequer acesso fácil às informações. Fomos aprovados no vestibular do então curso mais concorrido na Universidade Estadual de Maringá (UEM). Iniciei a graduação em Engenharia Química em março de 1980. Sempre CDF. Sem reprovações, fui monitor de Química, Física e Cálculo Numérico. Escrevia e distribuía folhetos de poemas pelas salas da UEM, na companhia do Flávio Augusto, bem como fui secretário de Cultura do DCE-UEM. No primeiro semestre de 1984, publiquei, pela editora da UEM, o meu primeiro livro (de poemas) Vampisales. Vivi intensamente a universidade.

Fase de descobertas que me permitiu transitar por territórios que não fossem da Engenharia Química, e ter contato com pessoas com opiniões e visões de mundo diferentes das minhas. No segundo semestre de 1984, o último da graduação, a professora Carmem Lúcia, minha orientadora, propôs o Trabalho de Conclusão de Curso “Determinação da condutividade térmica de líquidos”. Encantei-me com a pesquisa científica. Em outubro de 1984, houve o Encontro Nacional sobre Escoamento em Meios Porosos (ENEMP) na UEM, onde conheci o Giulio Massarani, da COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), criador da escola (enquanto de pensamento) de Sistemas Particulados no Brasil. Foi a gota d’água. A empolgação com as atividades científicas e o desejo de continuar na academia foram determinantes para eu aplicar para o mestrado na COPPE/UFRJ.

O Rio me recebeu em 1985 com as bênçãos do Massarani, meu orientador. Não foram poucos os dias em que não conversávamos sobre Literatura, em particular sobre Machado de Assis e Fernando Pessoa. A estada no Rio permitiu-me a liberdade de pensar fora da caixinha. Em maio de 1986 defendi a dissertação “Secagem de arroz em batelada: leito de jorro cônico”. Em junho desse ano, fui contratado pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), no Departamento de Engenharia Química. Em 1987, passei a lecionar a disciplina EQ 741 Fenômenos de Transporte III, Transferência de Massa. Nasce uma história. Em 1990, contribuí com a criação da Faculdade de Engenharia Química (FEQ), do mesmo modo como houvera feito pouco antes com o Departamento de Termodinâmica (DTF). Em 1994 defendi a tese de doutorado “Estudo sobre o escoamento ar-partículas em um reator ciclônico”, na Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp, tendo a profa. Silvia Nebra, como orientadora. Com o título de doutor em mãos, criei o Laboratório de Processos em Meios Porosos (LPMP), direcionado à pesquisa em Sistemas Particulados, e passei a orientar alunos de pós graduação. Desde a minha chegada à Unicamp até a defesa do doutorado, envolvi-me com o Ensino de Engenharia Química, e tive como parceira constante a profa. Lídia Maegava. Ainda nesse período, era intensa a discussão sobre os rumos da graduação e da pós graduação em Engenharia Química (EQ) no Brasil, tendo o Encontro Brasileiro sobre Ensino de Engenharia Química (ENBEQ) como fórum de debates. Dentre os vários temas abordados nos ENBEQs, estavam as disciplinas críticas, dentre elas Transferência de Massa. Havia duas questões centrais: nem todas as escolas de EQ ofereciam a disciplina, assim como não existia livro específico, escrito em português sobre essa área do conhecimento. Desde que havia assumido EQ 741, debrucei-me sobre transferência de massa na forma de apostilas, compartilhando-as em sala de aula. Por conta do ENBEQ, elaborei um questionário sobre a disciplina, perguntando a respeito de programa, referência bibliográfica etc., e o encaminhei às escolas de EQ então existentes no Brasil. De posse das apostilas, dos feedbacks dos colegas foi-me possível estruturar, escrever e ver publicado, em 1998, o livro Fundamentos de transferência de massa.

Em junho de 1998 fui aprovado em concurso público para Livre Docente, na área Fenômenos de Transferência de Massa, e em julho desse ano já estava em West Lafayette, Indiana, EUA, para a realização do pós doutorado no Laboratório de Biosseparação do Departamento de Engenharia Química, na Purdue University, sob a supervisão da profa. Linda Wang, com a pesquisa “Separação e Purificação do TaxolR® em Leito Móvel Simulado”.

A ida para os Estados Unidos seria um desafio e tanto, pois sairia da zona de conforto de Sistema Particulados para algo totalmente novo. Retornei em janeiro de 2000, trazendo na bagagem novas possibilidades de pesquisa, e algo que impactaria sobremaneira a minha forma de pensar daí em diante: a inserção da Engenharia Química no contexto social, pois a minha pesquisa se referia à purificação de um fármaco importante no tratamento do câncer. Escrevi o livro de poemas (em inglês) “fromIndiana” em West Lafayette, e em Indiana soube do falecimento da Lídia.

A Lídia estava entusiasmada com a criação de uma disciplina a ser oferecida aos ingressantes de graduação na FEQ/Unicamp. Ela idealizou, mas quis o destino que coubesse a mim ministrá-la. Ao chegar ao Brasil, em 2000, assumi a chefia do DTF, dedicando-me à disciplina introdutória à Engenharia Química, contextualizando-a historicamente, assim como as suas atividades características nas distintas atividades profissionais, e sua fundamentação técnico-científica. Dada a experiência anterior, preparei apostilas e as disponibilizei em sala de aula. A partir desse material, tive publicado, em 2005, o livro “Vale a pena estudar engenharia química”.

No que se refere à pesquisa, voltei de Purdue empenhado em concentrar-me em transferência de massa. Entretanto, no final de 2001, a Petrobras me procurou, propondo uma pesquisa sobre medida de distribuição de concentração de partículas e do seu tempo de residência em um reator downer. Esse projeto redirecionou a minha atuação em Sistemas Particulados e, disso, o desejo de ministrar aulas sobre o assunto, ou seja, Operações unitárias.

A história se repetiu. Passei a elaborar apostilas etc. até que, 2012, vejo publicado “Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos”. Nesse livro, procurei introduzir, além de experiências adquiridas no LPMP, exemplos de aplicação que tivessem estreita relação com o que fazemos em nosso país. Ainda em 2012, tive a honra de ter sido o primeiro docente, no âmbito da FEQ, a receber o Prêmio de Reconhecimento Acadêmico pela Dedicação ao Ensino de Graduação, concedido pela Unicamp. No final de 2012, fui aprovado em concurso público para professor titular em Engenharia Química, assumindo a função no ano seguinte.

Com a chegada da titularidade aos 50 anos, veio a consolidação de minha profissão. O período que se estende deste o retorno ao Brasil, em 2000, até 2012, foi intenso, pois acumulei projetos, atividades administrativas, incluindo a recondução à chefia do DTE. Tive a satisfação de ser vice-presidente da Associação Brasileira de Engenharia Química (ABEQ), e coordenei o Serviço de Apoio ao Estudante (SAE), da Unicamp. Estar à frente do SAE trouxe, de maneira peremptória, a compreensão sobre a centralidade de políticas de permanência estudantil, pautadas em situações de carência. Tal carência é ampla e afeta, sobretudo, populações invisíveis e postas à margem. Isso ampliou a percepção sobre a relevância de a Engenharia Química contribuir com sua expertise para soluções de problemas de cunho social. Incorporei esse compromisso nas minhas atividades. Proferi palestras sobre o assunto, incluindo temas a respeito de inovação, responsabilidade social e sustentabilidade no universo da EQ. Devido a um artigo sobre responsabilidade social, fui agraciado, em 2007, com um prêmio concedido pelo Instituto Ethos e Jornal Valor Econômico.

No período de 2000 a 2012, a Literatura não me abandonou, pois em 2004 vi a ficção histórica “Santo Reis da Luz Divina” publicada pela Record como consequência de ter sido contemplada com o Prêmio Sesc de Literatura na sua primeira edição. Esse livro foi indicado ao Prêmio Jabuti no ano seguinte. Também pela Record, vi publicada, em 2007, a coletânea de contos “Histórias prováveis”. Em 2010, fui contemplado com a Bolsa Funarte de Criação Literária, para escrever o romance Evangelho do Guayrá.

Nos últimos anos, a contar de 2013, colhi mais do que planei. Isso muito se deve à dedicação de meus orientados e orientadas. Guilherme José de Castilho destinou o seu mestrado para análise de sinais no campo de Sistemas Particulados, em um equipamento projetado e construído por conta do projeto com a Petrobras. Continuou com o tema no doutorado sanduíche na Espanha, abordando a teoria do Caos. Isso possibilitou expandir essa área para a predição de emissão de poluentes atmosféricos, assim como despertando a atenção para o ferramental estatístico e probabilístico, abrindo as portas para a futura imersão em difusão estocásticas. O prof. Guilherme compartilha sala ao lado da minha, foi meu chefe e assumiu a responsabilidade do LPMP. Outro exemplo é o Nazareno de Pina Braga, primeiro aluno de mestrado quando de meu retorno dos EUA. Conseguimos direcionar o LPMP para o processamento de matéria-prima rica em compostos bioativos, particularmente de espécies vegetais do bioma amazônico. A sua tese de doutorado foi dedicada a um processo que resultou na concessão de duas patentes. Nazareno é docente na Universidade Federal do Amazonas.

Em 2014, foi criado, sob nossa responsabilidade, o Laboratório de Processos de Transferência de Massa (LPTM), objetivando a investigação teórica e experimental de fenômenos, tecnologias e processos que envolvam transferência de massa, visando o desenvolvimento científico e tecnológico no campo da Engenharia Química e áreas correlatas. Por decorrência dessa linha de pesquisa, tive bolsas produtividade científica e produtividade em desenvolvimento tecnológico e extensão inovadora, assim como escrita de artigos científicos, depósito de patentes, registros de softwares. Devido ao envolvimento com inovação tecnológica, fui agraciado, em três oportunidades, com o Prêmio Inventores, concedido pela Unicamp. Durante o período de 2013 a 2019, fui vice chefe e depois chefe do então criado Departamento de Engenharia de Processos (DEPro), que também contribuí na sua formação. Fui membro do conselho editorial da Editora da Unicamp, retomei as reflexões sobre transferência de massa. Escrevi e tive publicado o livro “Difusão mássica”, lançado em julho de 2019 no Congresso Brasileiro de Iniciação Científica, realizado na Universidade Federal de Uberlândia. Além de tópicos clássicos, foi possível incluir uma breve história da difusão mássica e introdução à difusão mássica estocástica, inéditos em relação ao ensino de transferência de massa em nível de graduação em Engenharia Química na Unicamp.

Nesse mesmo período, publiquei a coletânea de poemas “As coisas de João Flores” (2014), a ficção histórica “Guayrá” (2017), esta como consequência da Bolsa Funarte. De julho de 2014 a setembro de 2016, mantive uma coluna semanal sobre Cultura no extinto jornal “O Diário do Norte do Paraná”, de Maringá, na qual publiquei crônicas e contos. Recolhi parte das crônicas no livro “Onde se amarra a terra vermelha” (2018), indicado ao Prêmio Jabuti no ano seguinte. Em 2019 submeti a coletânea de poemas “Bilros” à publicação, que aconteceria no ano seguinte, mas em 2020 surgiu algo que não estava nos bastidores das editoras e sequer em nossas vidas, pois teve início um dos períodos mais trágicos e tristes que a humanidade vivenciou nos últimos cem anos: a pandemia da covid-19.

“

As atividades presenciais na Unicamp foram interrompidas em 12 de março de 2020. Vimo-nos na situação crítica de readequar programas de disciplinas e metodologias de ensino, trabalhar à distância com os alunos, procurando meios para motivá-los como a nós mesmos. A pandemia do coronavírus desnudou a humanidade, no limite de enfrentamos o claro obscurantismo de governantes. Buscamos uma luz para encontrá-la na ciência e na tecnologia. O impacto da pandemia fortaleceu a crença de que a Engenharia Química deveria (e deve) romper amarras técnicas e aproximar-se da sociedade, principalmente daquela em condições de vulnerabilidade. Proferi inúmeras palestras (remotas) apontando a importância da Engenharia Química naquele período tão sombrio.

”

O destaque entre aspas refere-se à apresentação do livro “Transferência de massa: difusão mássica em meios convencionais”, escrito no período da covid em parceria com Alessandra Suzin Bertan, orientada de doutorado, e publicado em 2023. Em 2024, o livro foi indicado ao Prêmio Jabuti Acadêmico, na categoria Engenharias. Nesse livro, existe o esforço para tratar determinado assunto, referente à difusão de matéria, em relação dialógica interdisciplinar com outros campos do saber, como biologia, química, física, matemática, história, entre outros. Em 2024, também com Alessandra, tivemos publicado o livro “Transferência de massa: difusão mássica em meios não convencionais”, baseado fortemente em difusão estocástica, com a inclusão de QR codes, em que se encontram vídeos de curta duração, que dialogam com o assunto estudado. Ou seja, outro exemplo transdisciplinar sob o olhar da Engenharia Química. Nesses dois livros, buscamos expandir o horizonte do que acreditamos quanto à Engenharia Química, para a qual a entendemos em contínua transformação, incluindo a preocupação quanto a educação inclusiva, solidária, responsável e digna. Como, então, pensar o futuro ou tendências da Engenharia Química?

A Engenharia Química é abrangente, podendo fragmentar-se em outras profissões. Seja qual for o novo curso ou nova grade curricular, mas desde que o núcleo seja processos de transformação, conteúdos característicos de EQ estarão presentes, tais como balanços de matéria e energia, termodinâmica, fenômenos de transportes, cinética (bio)química, operações unitárias e (bio)reatores, independentemente dos nomes das disciplinas em que serão abordados. Entendo como necessário apurar o olhar para a ciência de formação, pois esta carece acolher considerável número de informações, oriundas de novas ferramentas para o processamento de dados; inteligência artificial, processos sócio sustentáveis, como também em micro e nano escalas; transição energética, materiais inteligentes. O futuro da Engenharia Química está implícito no compromisso com a própria humanidade.

Penso que, ao nos depararmos com situações extremas, resulta o desafio de como podemos contribuir proativamente numa relação transdisciplinar, pois “não existe uma área de conhecimento autossuficiente para se debruçar em questões basilares, feito a vida, cujo conceito permeia da filosofia à biologia, podendo ser representada por modelos matemáticos e manifestações artísticas. Basta eleger a dimensão do espírito para dar sentido à existência perene ou efêmera. Adentramos no início não apenas de um novo século, mas de um novo milênio e a fome, a pobreza, a saúde, a poluição, a paz, dentre tantos outros temas sensíveis à humanidade, clamam por serem abordados pelos mais variados e distintos saberes, pois não existe um que venha a ser o senhor absoluto da verdade. Há, portanto, a urgência da visão ampla e sistêmica do conhecimento direcionado à solução de problemas, que envolvam tanto o domínio técnico quanto o comprometimento social para resgatar valores elementares”.

Uma diretriz a ser seguida, a meu ver e para o futuro não muito distante, recai na observância dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Tome qualquer um deles, e lá você encontrará um motivo. Cito dois: o terceiro, Saúde e bem-estar, em que se busca assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos. Na medida em que se estabelece tal objetivo, lança-se de mão dos conhecimentos de Engenharia Química para dialogar com a problemática, sensibilizar-se e procurar soluções técnicas para tanto. Em nosso laboratório, dedicamo-nos ao processamento de fármacos, em particular de imunossupressores, não esquecendo que a sua falta no SUS, no final da década de 2010, afetou duramente a população de transplantados. Como podemos contribuir para minimizar tamanho sofrimento?

Permitam-me a resposta. – Conhecimento e sensibilidade. E, aqui, aflora o nono dos ODS, Inovação e infraestrutura. Tal objetivo dialoga com o terceiro, pois a EQ pode e deve desenvolver novas tecnologias para o desenvolvimento de processos e produtos sustentáveis.

Trabalhamos arduamente sobre tais princípios nos últimos anos. Os resultados obtidos em laboratório foram abordados em livros, patentes, artigos. O que se fez no laboratório foi levado para a sala de aula, alimentando a formação técnica com viés humanista. Ao fazer isso, surge a importância de uma dimensão essencial na universidade: a extensão universitária, que possibilita a interação dialógica com a sociedade. Tive, nesse contexto, a oportunidade de assessorar a Pró-Reitoria de Extensão, Esporte e Cultura (ProEEC) da Unicamp entre 2021 e 2025. Na esfera de atuação junto à ProEEC, vimos a nossa voz em editais, que externaram a preocupação quanto à invisibilidade e vulnerabilidade social.

Do período da pandemia até o momento presente, a Literatura fez companhia com a publicação do livro de contos “A solidão dos anjos” (2021), das crônicas “Viagens necessárias” (2023), ambos como consequência daquela coluna semanal no caderno de Cultura, em um jornal de Maringá. Em 2024, vi publicado “Wilde, uma peça”, cuja primeira versão foi escrita quando do pós doutorado em West Lafayette, Indiana. A vida é um ciclo. O retorno, por conta da pandemia, das atividades presenciais na Unicamp ocorreu em março de 2022, coincidindo com a chegada de meus 60 anos. Aprendi com a minha mãe, dona Maria, que a vida se finda quando se deixa de sonhar. Tomo a liberdade de acrescentar, dona Maria, quando também se deixa de ter esperança. O desejo que me abarca, quando me dirijo tanto para quem queira fazer carreira na Engenharia Química quanto em qualquer outra área, é dizer:

“

– Aprenda com os próprios erros, e não se envergonhe, pois poderão ser os próximos acertos. Aprenda a cair. Ao se levantar, estenda a mão para quem ainda estiver no chão. Não eleja, necessariamente, o caminho mais rápido e fácil, você até poderá usufruir de resultados esporádicos, mas não estou certo se contribuirão para uma felicidade duradoura. Ninguém construirá o seu futuro por você, a não ser você mesmo. Somos frutos de nossas escolhas. Gerencie o seu tempo e tenha foco. Estude bastante e leia muito mais. Cultive a esperança e sonhe.

”



Dr. Marco Aurélio Cremasco
Professor titular da Unicamp



www.cheme.ufma.br