



## Alexandre Ferreira Santos

Docente do Departamento de Engenharia  
Química da UFPR



### SOBRE



O Professor Dr. Alexandre Ferreira Santos é graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1997), mestre em Engenharia Química pela (1999) e doutor pela mesma instituição (2003), com período sanduíche na Université Claude Bernard Lyon 1, na França, e pós-doutorado na Universitat de Girona, na Espanha.

Atualmente é professor adjunto do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Atua nas áreas de monitoramento de processos, engenharia de reatores de polimerização e petróleo, com destaque, nessa entrevista, para pesquisas envolvendo separação óleo-água e aplicação de micro-ondas em processos de dessalgação de petróleos. Mantém colaboração internacional com universidades da França e da Espanha, sendo um dos responsáveis pela coordenação da BRAFITEC.

### INFORMAÇÕES DE CONTATO:



[alexfsatos@ufpr.br](mailto:alexfsatos@ufpr.br)



[Currículo Lattes](#)



Departamento de  
Engenharia Química



**REALIZAÇÃO:**

**PEQS - PROJETO DE EXTENSÃO ENGENHARIA QUÍMICA NA  
SOCIEDADE**





O meu interesse pela Engenharia Química começou quando eu ainda estava no final do Ensino Fundamental. Minha irmã tinha dois amigos – mais velhos do que ela – que eram engenheiros químicos, um deles, inclusive, professor da UFRJ. Apesar de nunca ter conversado com eles, minha irmã relatava um pouco sobre a satisfação deles com a área. Enfim, foi a partir desses dois engenheiros químicos formados pela Universidade Federal do Rio de Janeiro que eu ouvi falar em Engenharia Química pela primeira vez.

Na sequência, eu tive bons professores de Química, especialmente uma professora do segundo ano do ensino médio que era excelente – nós alunos tínhamos um grupo de amigos e frequentávamos a casa dela por uma razão muito particular: essa professora era mãe de uma colega nossa. Logo, eu tive a oportunidade, um caso único na minha vida, de estudar com a filha de uma professora. Era uma situação bem interessante, porque ela era nossa amiga e ao mesmo tempo a mãe dela nos dava aula: era uma professora muito exigente.

A partir dali, eu comecei a gostar de Química. Ela nos incentivava a estudar a disciplina e a fazer Engenharia Química, porque a formação dela era em Química. Ela dizia: “Vocês precisam fazer Engenharia Química, ir lá na Unicamp (Universidade Estadual de Campinas)”. No ano seguinte, houve uma excursão até a Unicamp e conhecemos a Faculdade de Engenharia Química da Unicamp. Assim, posso dizer que o meu interesse pela Engenharia Química veio de uma curiosidade, inicialmente por conta de amigos da família e depois de uma professora muito boa, que me estimulou.

Mas tem um detalhe: nessa mesma época em que eu comecei a me interessar pela Engenharia Química, eu e um grupo de amigos, os mesmos que frequentavam a casa da professora, ficávamos na sala de aula durante o recreio. Não descíamos, permanecíamos na sala estudando e conversando

Um dia, resolvemos fazer algumas piadas e colocar no quadro: um dos colegas, que até hoje é excelente desenhista – inclusive virou designer – fazia desenhos, caricaturas de colegas e professores, enquanto eu e mais dois colocávamos frases engraçadas. Isso virou uma tradição, mas não assinávamos. Os colegas que voltavam para a sala de aula viam o quadro cheio de piadas e caricaturas, davam muita risada e questionavam quem teria feito aquilo.

Essas piadas começaram a ficar um pouco mais ácidas, no sentido de críticas aos professores, à diretoria da escola e piadas entre colegas em geral. Nós éramos os chamados CDFs, alunos que não desciam para o recreio. Criávamos piadas e ficávamos bastante motivados a incrementá-las. Em resumo, o sucesso disso foi tão grande que os colegas mais populares do colégio diziam: “Vocês precisam fazer um jornal, seja lá quem for que esteja fazendo esses desenhos no quadro.” Claro que todo mundo sabia que o nosso colega Marcos Kazuiti, de origem japonesa, era um excelente desenhista, mas ele dizia que não era ele quem desenhava no quadro. Então, havia um certo mistério.

Assim criamos o “Jornal Anônimo” – estou contando essa história porque isso teve um impacto grande no colégio. Eu era um dos quatro integrantes do jornal, que consistia no desenhista e mais três, e gostava muito daquilo. Era anônimo, então ninguém sabia que éramos nós. Mas houve uma feira de ciências na escola e a professora de português pediu para que os anônimos participassem e se revelassem, porque a escola tinha que mostrar esse movimento, já que o jornal era muito bem feito.

Logo, o nosso jornal, que imprimíamos gratuitamente e distribuíamos da maneira mais anônima possível, virou um evento: participou da mostra científica da escola, para que as famílias conhecessem, e isso fez com que eu começasse a me interessar pelo jornalismo. Eu tinha interesse pela Engenharia Química, mas também pelo jornalismo, porque aquela história de fazer notícias, piadas, jornal, imprimir e diagramar me interessava.

De certa forma, eu gostava de escrever e tinha alguma inclinação pelo jornalismo, além do fato de ter alguns jornalistas amadores na família, gente ligada ao rádio e ao jornal escrito – tenho dois tios que sempre trabalharam no rádio e na imprensa esportiva, eu ia com eles ao Maracanã e ao estádio de futebol lá da cidade onde cresci, que é Volta Redonda-RJ.

Sou mineiro, nasci em Além Paraíba, uma pequena cidade mineira na fronteira com o Rio de Janeiro. Porém, quando criança, minha família migrou para Volta Redonda, no sul do estado do Rio, e foi lá que vivi boa parte do que eu vou contar. Eu tinha a oportunidade de estar no mundo do rádio graças aos familiares e, portanto, interesse em fazer jornalismo e comunicação por conta dessa ligação com a imprensa esportiva. Era bem interessante assistir aos jogos do Flamengo e Vasco no Maracanã, no setor da imprensa esportiva, junto dos grandes jornalistas.

Mas, no final, o interesse pela Química e pela Engenharia Química acabou fazendo com que eu abandonasse um pouco o jornalismo. Ter um bom professor no ensino médio abre portas. Acho que boa parte das decisões de carreira por parte dos alunos, seja lá de qual área for, vem muito da admiração por um bom professor do ensino médio. Talvez tenha sido o caso de vocês.



Sim, eu era um bom aluno na graduação. É importante dizer que, na Engenharia Química da UFRJ, onde eu cursei, a disciplina de Cálculo 1 era a que definia se o aluno iria para frente ou não – o aluno que não passa fica atrasado para sempre, porque é pré-requisito para tudo. Eu fiz parte justamente da leva de 10% da turma que passou, os outros 90% ficaram para trás. Quando eu entrei na UFRJ, em 1992, eram 120 alunos por semestre, 240 alunos por ano. Então, dos 120 colegas que entraram, considerando o turno, eu tinha contato com 60; desses, apenas 10, talvez menos, passaram em Cálculo 1. Muitos dos que não passaram acabaram desistindo de Engenharia Química e foram fazer outros cursos – eram bons alunos, inclusive um deles passou depois para Medicina na UFRJ.

Nas matérias que eu gostava, nos dois primeiros anos de faculdade, o contato era zero com Engenharia Química – era a estrutura da época, depois isso mudou. Nesse sentido, fica difícil você se identificar com disciplinas ministradas por não engenheiros químicos. Naquela época, eu não tinha uma área específica de interesse, principalmente por causa dessa questão de ter contato apenas com professores que não eram engenheiros químicos. No entanto, eu diria que as disciplinas experimentais me chamavam a atenção, era algo muito diferente para quem vem do ensino médio

A partir do momento em que eu entrei no ciclo profissional, que é o quinto período, no qual tínhamos contato com os professores do Departamento de Engenharia Química, começou a Engenharia Química de verdade. As disciplinas de Cinética, Introdução à Engenharia Química, Métodos Numéricos Aplicados à Engenharia Química, Termodinâmica, enfim, eram ministradas por professores do departamento. Tudo aquilo me fascinava bastante.

Foi um momento de descobrir a Mecânica dos Fluidos, por exemplo, disciplina que eu gostei muito – provavelmente, de todas elas, tenha sido a que eu mais gostei, talvez pelo fato de ter um professor extremamente didático.

No final desse terceiro ano na Engenharia Química, em 1995, eu comecei a ter interesse em buscar iniciação científica. Eu vou tratar agora de um marco na minha vida enquanto estudante, que foi a busca por uma IC – amadureci para isso um pouco tarde, foi no sexto período. Naquela época, havia no Instituto de Física uma Escola de Verão, onde, durante um mês, os alunos recebiam um tema para estudar e os dois melhores eram premiados. Me inscrevi na Escola de Verão de Física de Altas Energias da UFRJ, naquele janeiro de 1995, um verão terrível: Rio de Janeiro é quente o ano inteiro; no verão, então, pior ainda. Mesmo assim, resolvi fazer essa Escola de Verão, e foi ali que tive contato, pela primeira vez, com pesquisa científica, junto a um grupo de pesquisa da Física que tinha conexões com laboratórios importantes do mundo inteiro.

Um desses laboratórios tinha parceria com um laboratório da Suíça, o CERN (Centro Europeu para a Pesquisa Nuclear), e dentro dessa parceria, diversos dados experimentais da área de Física de Altas Energias eram compartilhados com a UFRJ, de modo que esses dados eram estudados e modelados pelos doutorandos e mestrandos da Física da UFRJ. Na Escola de Verão, havia a oportunidade para jovens de graduação de diversas áreas interagirem com esse ambiente de pesquisa.

Foi ali que eu conheci o e-mail. A internet para o cidadão comum era discada, lenta, horrível, mas as universidades sempre foram equipadas com bons computadores e boa internet. Entretanto, as pessoas não tinham computador em casa. Era raro; tinha que ser muito rico. Estou falando de uma época do Brasil em que não existia celular, só nos filmes.

Naquele curso de verão, juntamente com mais 30 alunos de diversas graduações – boa parte deles da Física – durante um mês, estudamos e tivemos algumas aulas, inclusive sobre Inteligência Artificial. Foi a primeira vez que ouvi falar em redes neurais e aquilo me fascinou – tudo isso estava começando ainda; era algo muito novo, que só existia nas universidades, centros de pesquisa e institutos militares. Veja, estou falando de uma época em que o Windows estava começando. Não havia internet rápida, banda larga ou redes sociais. Era a pré-história da internet.

Ali eu tive contato com problemas de Física; recebíamos dados e tínhamos que trabalhar com eles. Aprendíamos a programar em ambiente UNIX, ninguém mais sabe o que é, usava estações de trabalho, computadores altamente poderosos, acredito que muito menos do que o pior computador de hoje – mas na época eram potentes, trabalhavam com massas gigantescas de dados e levavam dez minutos para processar o que hoje levaria segundos. Esses dados eram de aceleração e produção de partículas subatômicas. Estamos falando do mundo abaixo do elétron e do próton, física de altas energias.

O problema que eu estudei era específico, um conjunto de dados ao qual eu tinha que aplicar alguns algoritmos. Tudo aquilo era ensinado para nós, e tínhamos que desenvolver análises tentando explicar o comportamento desses dados de aceleração de partículas. Em resumo: eu era o único engenheiro químico daquela turma. Tinham vários engenheiros elétricos, eletrônicos, mecânicos e civis, mas a maior parte eram físicos. No final, tinham que premiar dois alunos. Eu fui um deles; o outro foi um aluno de Física.

Aquilo me motivou bastante a entrar na pesquisa, porque participei de algo que não tinha relação com Engenharia Química e mesmo assim gostei, ganhei o prêmio; me senti motivado, inclusive, a continuar na Física. Mas os próprios professores da Física disseram: “Poxa, você será muito bem-vindo aqui, mas talvez queira resolver desafios lá na Engenharia Química. Se não encontrar nenhum desafio importante lá, venha para cá”. Então, eu fui na Engenharia Química, fui na COPPE, onde fica a pós-graduação, e comecei a buscar oportunidades.

Assisti a algumas palestras e me interessei especificamente pelo grupo de um professor que fez uma palestra bem interessante e didática sobre o caos nas reações químicas.

Fui falar com ele para saber se havia oportunidade de iniciação científica. Era mês de março, início da temporada de caça aos alunos de IC. Ele disse: “Olha, nós temos aqui no nosso grupo vários doutorandos e tudo mais. Eles estão em busca de alunos. Por que você não vem aqui no dia tal, na hora tal? Vai ter um monte de doutorandos reunidos conversando com candidatos a IC.” Eu fui, participei das conversas, e os doutorandos explicaram um pouco sobre seus temas. Todos eram muito ocupados, mas explicaram um pouco sobre seus trabalhos. Depois de dois dias de conversa, fui atrás de um deles e perguntei: “Escuta, eu gostei do teu tema, tem vaga para mim?” Ele respondeu: “Olha, eu estou em busca de algum aluno mais jovem, que possa ficar do início ao fim do projeto. Como você já está indo para o sétimo período, acho melhor buscar outro colega”. Aquilo me desanimou um pouco.

Eu morava num prédio no Rio onde também morava um pesquisador do CENPES, o centro de pesquisa da Petrobras. Um dia, esperei por ele na portaria – eu sabia mais ou menos o horário que ele chegava. Era um pesquisador chinês, nascido na China, radicado no Brasil há muito tempo. Quando ele chegou, com muita vergonha, falei com ele: “Eu faço Engenharia Química, estou na Federal do Rio de Janeiro, estou buscando estágio. Teria estágio lá no CENPES?” Ele respondeu: “Os alunos da Engenharia Química que vêm fazer estágio conosco são todos alunos que têm algum vínculo com algum professor da COPPE. Procure o professor Martin Schmal.” (COPPE é o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia, a unidade da UFRJ responsável por todos os programas de pós-graduação em engenharia da universidade; é um dos maiores centros de ensino e pesquisa em engenharia da América Latina).

O professor Martin Schmal era um professor veterano de Cinética, e esse pesquisador do CENPES trabalhava com catalisadores. Fui à COPPE em busca do professor Martin Schmal. Eu estava no corredor esperando, sabia quem ele era, pois também era professor da Engenharia Química. Quando vi que ele tinha entrado em uma sala, fiquei esperando ele sair; de repente, senti alguém batendo forte nas minhas costas. Era aquele professor palestrante, que virou para mim e falou: “Você está buscando iniciação científica ainda? Temos aqui uma vaga para você.” Esse professor, que me deu aquele tapa nas costas, marcou a minha vida. Era o professor José Carlos Pinto, um nome importantíssimo no cenário da Engenharia Química nacional e talvez mundial, porque é um grande pesquisador. Ele me convidou para fazer parte do time dele e me chamou para resolver um problema desafiador.

Ele disse: “Olha, nós temos um equipamento no laboratório, chamado espectrofotômetro de infravermelho próximo (NIR). Esse equipamento tem sido utilizado para acompanhamento de reações químicas. Estamos desconfiados de que esse equipamento também pode servir para acompanhar a evolução do tamanho das partículas de polímero, não apenas a composição química. O tamanho das partículas é muito importante, porque várias propriedades dos polímeros dependem disso. Se nós tivermos um equipamento que monitore o tamanho das partículas, nós poderemos ficar ricos”. Ele disse assim e eu acreditei, disse que gostaria muito de contribuir.

Isso mudou a minha vida, porque me envolvi com um tema que ninguém estava estudando naquele grupo. Ele me escolheu porque viu que eu era um aluno mais maduro que os demais que buscavam iniciação científica. Eu já estava no sétimo período e tive que interagir muito com diversos alunos de pós-graduação do grupo do professor José Carlos Pinto. A partir dali, eu tinha o desafio de desenvolver aquela tecnologia. Comecei a estudar processos de polimerização e a minha vida mudou radicalmente.

Esqueci toda a conversa com o Li, o chinês do CENPES, esqueci a busca pelo professor Martin Schmal e fui me dedicar a um tema desafiador: adaptar uma técnica para medir uma propriedade que nunca ninguém tinha medido, e deu muito certo. Foi um primeiro ano de iniciação científica muito rico, em que aprendi muito. Interagia com vários alunos de mestrado e doutorado e era conhecido no laboratório como o “cara do NIR” – NIR é a sigla em inglês para Near Infrared (infravermelho próximo). Todo estudante do laboratório que tinha algum processo de polimerização, eu colocava a sonda do meu NIR para medir. Desenvolvi vários pequenos trabalhos envolvendo o NIR, até que, no segundo ano de iniciação científica, houve um Congresso Brasileiro de Engenharia Química no Rio de Janeiro. Inscrevi o meu trabalho, que já tinha mais de um ano de resultados, e ele foi aceito para apresentação oral.

Eu ainda estava na graduação, no último semestre, acho que em setembro de 1996. Fui até um hotel chique no Rio de Janeiro para apresentar o meu trabalho de iniciação científica sobre o uso da espectrofotometria NIR para determinação do tamanho de partícula online. Foi uma apresentação oral, a plateia estava cheia, com vários professores de renome, não só da UFRJ, mas também de fora do estado. Era um Congresso Brasileiro de Engenharia Química. Fiz a apresentação, e, no final, alguns professores foram até mim e perguntaram: “Você está no mestrado, doutorado?” Eu disse: “Não, estou terminando a graduação.” Eles ficaram admirados, e aquilo me deixou muito orgulhoso. Disseram: “Você precisa fazer o mestrado e depois o doutorado. Você tem talento.” Enfim, naquele ano, comecei a me preparar para o mestrado. O mestrado em Engenharia Química na COPPE sempre teve fama de ser um mestrado “moedor de cérebros”, porque o nível de exigência é altíssimo. Estava me preparando para entrar em um mundo onde, se a graduação em Engenharia Química era complexa e difícil, a pós era ainda mais.



Sim, eu diria que eu admirava muito o meu professor orientador, José Carlos Pinto. Durante a graduação, eu tive contato com excelentes professores. A partir do momento em que comecei a iniciação científica e passei a conviver com ótimos professores e pesquisadores, a vida de professor universitário começou a me encantar; me identificava muito com aquilo. Os vários professores que tive, demonstravam que era necessário estar sempre aprendendo – a pesquisa mostra que é preciso estudar cada vez mais para compreender melhor. Era perceptível que a vida deles era cheia de desafios e descobertas, o que me encantava profundamente.

Portanto, desde o início da iniciação científica, meu interesse em ser professor universitário e em ensinar e pesquisar começou a crescer bastante. Claro que o mestrado foi um período de grande sofrimento, pois o nível de exigência era tão alto que cheguei a me questionar se realmente queria aquilo. No Programa de Engenharia Química da COPPE, no Rio de Janeiro, éramos 27 alunos, e eu fazia parte do grupo que jogava futebol. Durante o primeiro mês, ainda conseguimos jogar, mas depois a exigência aumentou tanto que era preciso estudar intensamente, muitas vezes virando noites. Em resumo, todos os meus colegas que jogavam futebol acabaram reprovados no primeiro período do mestrado; apenas eu consegui seguir. Diante disso, muitos desses colegas, que eram excelentes, foram para outras universidades, como USP, Unicamp e São Carlos, onde acabaram se saindo muito bem.

Aquele primeiro período na Engenharia Química da COPPE era um verdadeiro moedor de cérebros, ninguém escapava. Isso me deixou preocupado. No fim das contas, a gente acaba se superando. O segundo período foi bem melhor que o primeiro. Embora o nível de exigência ainda fosse alto, nada se comparava ao início. Foi um período muito mais tranquilo, e comecei a gostar ainda mais do que fazia, o que me motivou a seguir para o doutorado.



Eu vou falar sobre o pilar com o qual tenho menos afinidade, que seria a extensão. Devido ao fato de não conseguirmos atuar em todas as áreas, acabamos privilegiando algumas. Ensinar é algo que considero básico, fundamental – nós estamos aqui para ensinar as pessoas. Por outro lado, como sempre tive curiosidade desde muito jovem, acredito que pesquisar é algo nato do ser humano. Sobretudo agora, com tantas ferramentas disponíveis para realizar pesquisas e buscar conhecimento, percebo que cada vez mais as pessoas, desde crianças, terão seu lado pesquisador mais desenvolvido e evidente. Esse aspecto tende a se aprimorar à medida que as ferramentas de pesquisa se tornam mais acessíveis.

No fim das contas, pesquisa é formular uma pergunta e buscar uma resposta. Hoje em dia, o maior “respondedor” de perguntas é a inteligência artificial. Os sistemas de IA generativa, “Chat GPT” e etc, se popularizaram. Saber formular perguntas tornou-se mais importante do que simplesmente encontrar uma resposta (que pode ser correta ou não). Portanto, eu diria que o ensino é algo que faz parte do meu trabalho, enquanto a pesquisa faz parte do meu ser: sou um pesquisador desde a infância. A extensão, por sua vez, é algo que ainda pretendo alcançar, pois acredito que seja possível contribuir também nessa área. No nosso departamento, temos colegas com grande talento, prática e experiência em extensão, e observo isso com admiração.



Eu costumo dizer que a Engenharia Química me deu tudo. A partir do momento em que eu decidi fazer o mestrado, eu fui levado ao seguinte questionamento: faço o doutorado ou vou para o ambiente industrial? Nesse momento, houve um outro tapa nas costas daquele meu professor, José Carlos Pinto, que virou para mim e disse o seguinte: “Você quer comer queijo, tomar vinho do bom e do melhor na França?”. Eu falei: “Como assim?”. Então ele me explicou: “Nós temos um projeto de cooperação com universidades francesas e temos bolsas para alunos brasileiros fazerem um doutorado sanduíche na França. Então, faz o doutorado aqui conosco, faz uma etapa na França, depois volta para concluir o doutorado conosco. Você topa?”. Eu falei: “Claro que sim”, nem pensei duas vezes.

Naquela ocasião, eu estava ainda na dúvida se faria ou não o doutorado. Estava a um ano de terminar a dissertação de mestrado e ele me fez essa proposta. O ano em que isso aconteceu foi 1998, ano da Copa do Mundo na França, que depois o Brasil viria a perder de 3 a 0. Enfim, foi um ano em que a França esteve nos corações de todo mundo. O Brasil tinha sido campeão da Copa do Mundo anterior, de 1994, tinha um bom time. Então, a partir de 1998 eu estudei francês, porque eu tinha que passar na prova da Aliança Francesa para poder disputar uma bolsa de doutorado sanduíche na França.

Nesse ano, eu tive bastante contato com a cultura francesa, estudei o francês, passei na prova de proficiência da Aliança Francesa e, com isso, eu teria somente que resolver questões burocráticas e partir para a França. Uma das questões burocráticas era que eu teria que defender o exame de qualificação do meu doutorado. Logo, eu tive que iniciar o doutorado muito cedo e muito rápido, fazer as disciplinas mesmo antes de defender o mestrado. Essa possibilidade de ir para a França mexeu muito na dinâmica da minha carreira, porque eu tive que antecipar muitas coisas.

Deu tudo certo. Em setembro de 1999 eu estava viajando para a França, depois de já ter começado o doutorado no Brasil. Minha vida teve um antes e um depois dessa viagem. Por quê? Ao chegar na França, eu fui para um grupo na área de polímeros, e o meu objetivo ali era usar todas as técnicas que eu aprendi durante a iniciação científica, mestrado e início do doutorado, aplicando-as em reatores maiores, com condições de fazer reações mais complexas.

O que aconteceu foi que o orientador francês, que na verdade era de origem canadense, o professor Timothy McKenna, imediatamente fez um bom processo de integração com o grupo de doutorandos que ele tinha por lá. Ele selecionou uma aluna de doutorado do grupo dele para me ajudar no processo de adaptação e conhecimento das estruturas do laboratório. Essa pessoa viria a ser a minha melhor colega lá, e hoje ela é minha esposa. Portanto, houve um impacto muito grande da decisão de fazer o doutorado sanduíche, inclusive no lado pessoal.

### De qual das suas áreas de atuação você mais gosta de falar sobre?



É uma pergunta interessante porque, como eu sou um cidadão de origem mineira que fala muito, eu diria pra você que acabo falando bastante da pesquisa, porque a pesquisa acaba ajudando a conectar diferentes países, diferentes grupos, problemas e profissões. Graças a ela, eu me envolvi bastante com internacionalização. Aqui dentro do Setor de Tecnologia, nós temos um Comitê de Internacionalização – eu represento a Engenharia Química no Comitê de Internacionalização do Setor de Tecnologia, e esse comitê tem buscado justamente oportunidades para os alunos de graduação e pós-graduação na realização de intercâmbios no exterior. O nosso objetivo é levar alunos para o exterior e também trazer alunos do exterior para cá.

Esse meu envolvimento com internacionalização também me permitiu aprovar um projeto de cooperação, o BRAFITEC (Brasil França Ingénieur Technologie), que permite que alunos de Engenharia Química partam para o exterior com recursos da CAPES – é o órgão que se preocupa bastante com a capacitação dos professores e do pessoal de ensino superior, sobretudo na formação enquanto pesquisadores, e que cuida dos programas de pós-graduação. Quando os nossos alunos conseguem uma bolsa BRAFITEC e vão para uma escola francesa, existe o interesse de que eles façam as disciplinas, mas que também se envolvam com pesquisa, até porque o modo de ensino na França é muito focado na resolução de problemas – isso envolve autonomia do aluno, ele vai ter que pesquisar para resolver os problemas. Logo, o lado pesquisador acaba se desenvolvendo bastante.

**Em sua opinião, qual foi o tema mais interessante que você já pesquisou?**



Pergunta complexa, porque eu sempre busco uma motivação por trás dos temas que eu vou pesquisar. Por exemplo, existe um tema que é super importante, que é a separação óleo-água. Parece algo banal “separação óleo-água? Como assim?”. É que existem misturas óleo-água que são muito complexas e de difícil separação: uma das pesquisas importantes que eu desenvolvi no início da minha carreira como professor pesquisador, ou seja, já formado, já como doutor, foi o processo de dessalgação de petróleos.

“Processo de dessalgação de petróleos? O que é isso?”. Como o petróleo vem com um certo teor de água salgada e esse sal é muito prejudicial à refinaria, é necessário promover a remoção do sal. As refinarias normalmente dispõem de equipamentos de dessalgação do óleo, que utilizam uma série de tecnologias. No entanto, quando o petróleo é muito pesado, essas tecnologias tendem a falhar.

Eu tive toda uma formação em emulsões no início da minha carreira: lá em Sergipe, emulsões poliméricas não eram algo de interesse da região; entretanto, as emulsões de petróleo eram, porque Sergipe é um estado produtor de petróleo. Inclusive, um fato único no mundo é que, em Sergipe, em Aracaju em particular, você consegue observar as plataformas de produção de petróleo da costa. Você está na praia e observa, no horizonte, cerca de 19 plataformas produzindo petróleo. É uma imagem um pouco chocante. Normalmente associamos isso à poluição do mar, mas, felizmente, o histórico de problemas ali é raríssimo, raramente há vazamentos.

Portanto, para atender a uma necessidade regional, eu comecei a me dedicar, juntamente com um grupo de jovens professores, a estudar como melhorar a separação das emulsões de petróleo. Uma tecnologia que começamos a investigar foi a de micro-ondas aplicadas na dessalgação de petróleos.

Esse processo de dessalgação, na verdade, representa uma desidratação do petróleo, já que a remoção da água resulta na remoção concomitante dos sais.

Nós levamos essa proposta para o Centro de Pesquisa da Petrobras e, na ocasião, depois de muita conversa, houve um setor do CENPES (Centro de Pesquisa da Petrobras) que se interessou pelo assunto, pois eles já tinham visto algo no exterior, pesquisas a respeito, e esse assunto do uso de micro-ondas para dessalgação de petróleo foi um tema que estudamos bastante. Dentro do CENPES existe um time de pesquisadores de dessalgação de petróleos, já que a primeira etapa no processo de refinaria é a dessalgação de petróleo. As refinarias são equipadas com dessalgadoras e várias tecnologias, mas não têm micro-ondas, então, o nosso objetivo era pesquisar sobre o assunto.

Essa foi uma pesquisa importante porque deu vários frutos. Primeiro, havia um interesse industrial em melhorar a performance das dessalgadoras – as dessalgadoras na refinaria normalmente são áreas dominadas por Engenheiros Químicos, logo nós interagíamos muito com engenheiros químicos do CENPES. A nossa proposta era justamente avaliar as condições de aplicação de micro-ondas para melhorar o processo existente.

Fizemos um estudo muito interessante, que resultou, inclusive, em um projeto de pesquisa apoiado pelo CENPES de cerca de um milhão de reais – isso há 20 anos, o que já era bastante dinheiro. Esse projeto permitiu a compra de equipamentos, a contratação de bolsistas de iniciação e de mestrado, e conseguimos desdobramentos interessantes que culminaram em uma patente industrial da Petrobras. Essa empresa possui duas patentes na área de micro-ondas que foram escritas graças aos resultados de pesquisas que nós – eu e mais um pequeno grupo de alunos de graduação e de mestrado – ajudamos na concepção e desenvolvimento.

### Quais os desafios de ser orientador de mestrandos/doutorandos e alunos de IC?



Precisamos, primeiramente, ter um projeto que faça sentido, que tenha viabilidade. Nós, enquanto professores, precisamos captar recursos, equipar laboratórios e buscar ideias que tenham alguma motivação, principalmente industrial, já que estamos na área de Engenharia Química. É muito difícil fazer toda essa conciliação entre ter um projeto viável tecnicamente, com infraestrutura adequada, que seja de interesse industrial e que ao mesmo tempo tenha algum desafio científico importante – que permita, no final, descobrir algo novo e fazer alguma contribuição para quem está financiando aquele projeto.

Em poucas palavras, eu diria que é bastante desafiador conectar todos esses segmentos: recursos financeiros, infraestrutura e motivação industrial. Uma vez que temos tudo isso bem resolvido, sabemos que o projeto será bem-sucedido. O aluno estará motivado porque desenvolverá algo aplicável e terá tranquilidade para executar aquele trabalho porque há infraestrutura disponível.

Vimos que você fez seu Doutorado em Engenharia Química com período sanduíche na Université Claude Bernarde Lyon, na França, e Pós-Doutorado na Universitat de Girona, na Espanha.



Pode contar sobre essas experiências?

No ano de 2019 eu tinha acabado de encerrar a minha gestão como coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química e estava decidido, portanto, a começar uma etapa diferente, que seria fazer um pós-doutorado no exterior. Naquele ano, a UFPR já tinha uma boa experiência com o projeto CAPES-PrInt, um projeto de internacionalização com recursos da CAPES, que permitiu justamente que professores, alunos e técnicos fizessem capacitações e visitas técnicas no exterior. O plano era partir para o Canadá: ao longo de 2019, fiz toda a burocracia de afastamento da universidade para a realização do pós-doc através do projeto CAPES-PrInt, mas a pandemia (no início de 2020) encerrou esses planos.

Como a minha esposa é catalã, espanhola, e meus filhos são metade brasileiros e metade catalães, em plena pandemia o mais simples era tentar ir para a Espanha, porque as restrições a viagens à América do Norte eram severas. Nesse cenário, percebemos que em Girona havia, e ainda há, um grupo de pesquisadores excelentes na área de celulose. O assunto fazia sentido com o tema do projeto CAPES-PrInt do qual eu fazia parte. Como o grupo de Girona também tinha conexões com a UFPR, foi relativamente fácil entrar em contato com eles e propor um período de pós-doc, no qual eu iria para lá aprender algo novo e também ensinar algo novo – para eles, a inteligência artificial era algo novo, para nós, aqui na UFPR, não.

Levei para a Universidade de Girona minha experiência com inteligência artificial aplicada a problemas envolvendo celulose e, ao longo de 2020, construímos o projeto de pós-doc. Em 2021, finalmente consegui migrar com a família para Girona, onde desenvolvi um trabalho de pós-doutorado durante seis meses na universidade. Foi uma experiência muito bacana, porque eu estava em um ambiente com o qual sempre tive uma boa relação, a Catalunha.

Do ponto de vista pessoal, foi uma experiência interessante. Naquela época, ainda sofriamos bastante com a pandemia, tanto no Brasil quanto na Espanha. No segundo semestre de 2021, a pandemia existia, sim, mas a vida na Espanha era relativamente normal: todos usavam máscara e frequentavam a escola e a universidade, enquanto no Brasil a normalização só aconteceu um ano depois.

Depois, houve o retorno ao Brasil, mas minha conexão com a Universidade de Girona permanece até hoje. A partir do momento em que fui para lá e desenvolvi um trabalho bem-sucedido, o qual resultou na produção de vários artigos científicos, consegui inserir alunos de pós-graduação da UFPR em projetos de cooperação com a Universidade de Girona. Temos alunos que estão desenvolvendo trabalhos lá e alunos de Girona que vêm ao Brasil realizar atividades.

### Você recomenda que os alunos façam intercâmbio?



Na área em que nós atuamos na universidade, existe algo bem interessante: normalmente, conseguimos escolher com quem queremos trabalhar. O processo de parceria com as universidades do exterior funciona da seguinte forma: nós identificamos um grupo com o qual temos interesse em trabalhar, seja porque desenvolve atividades complementares às nossas, seja porque existe uma infraestrutura disponível que permite melhorar o que fazemos, ou ainda porque aquele grupo tem um interesse muito claro em nosso trabalho.

Normalmente, buscamos contato com quem nos quer bem. Temos muitos parceiros na França e são importantes porque têm algo que nos interessa e, ao mesmo tempo, se interessam pelo que desenvolvemos. Portanto, as parcerias que dão certo são aquelas em que existe uma boa troca. Atualmente, temos alunos, através do projeto BRAFITEC, inseridos em instituições que mantêm uma excelente relação conosco. Essas escolas, inclusive, têm buscado a assinatura de acordos de dupla diplomação.

No momento, temos dupla diplomação com uma escola de Toulouse e com uma escola de Caen, e estamos buscando novos acordos com outras instituições francesas onde já temos alunos brasileiros. O mesmo acontece com a Espanha.

Existem grupos espanhóis que se interessam pelas pesquisas que realizamos e é relativamente fácil manter uma interação, pois temos bons alunos que conseguimos enviar para lá. Eles também enviam alunos para cá, que desenvolvem atividades por um período reduzido, em função, claro, do financiamento disponível. Temos, portanto, grupos parceiros e parcerias que funcionam bem, porque existe uma boa troca de informações, muito respeito e espírito de colaboração. Várias escolas francesas gostam de receber alunos brasileiros, pois muitos deles demonstram grande facilidade no aprendizado do francês – isso encanta bastante os franceses, já que a maioria dos estudantes brasileiros que enviamos fala fluentemente o idioma em cerca de três meses.

### Quais foram os principais desafios que você enfrentou ao longo da vida profissional?



Essa é uma pergunta difícil, porque o maior desafio me parece sempre ser o próximo. Mas eu acho que foi bastante desafiador um projeto do qual fiz parte com a Université de Poitiers, uma universidade na França. Começou antes da pandemia e precisou atravessá-la.

No ano de 2016, um professor da Université de Poitiers entrou em contato. Ele enviou uma mensagem em inglês para diversos grupos no mundo, dizendo que o grupo dele havia desenvolvido um sistema de separação de águas oleosas com o apoio da Total, empresa petrolífera francesa. Esse sistema de separação, usando membranas cerâmicas, havia atingido um limite tecnológico que eles precisavam superar. Para avançar na separação, era necessário acoplar o sistema de membranas com alguma outra técnica. Eles imaginaram duas possibilidades: o uso de micro-ondas ou o uso de ultrassom.

Quando recebi a mensagem, achei o tema interessante pela minha experiência com micro-ondas. Respondi em francês ao professor Benoit, dizendo que tinha interesse no assunto e que minha contribuição seria na parte de micro-ondas. Imediatamente, o professor gostou da resposta e começamos um diálogo ao longo de 2016. Construimos um projeto no qual a UFPR entraria com micro-ondas, a Université de Poitiers com membranas cerâmicas e a empresa Total com o financiamento – o projeto ainda previa o pagamento de um bolsista francês que viria para a UFPR por um período, sendo um doutorando que concluiria o doutorado na França.

Foi muito desafiador colocar o projeto em funcionamento, pois veio a pandemia e tudo ficou caótico: o aluno francês não pôde vir ao Brasil. Tivemos então que desenvolver ferramentas de comunicação online. Conversávamos, na época, por Skype, mas ainda não dominávamos bem apresentações com PowerPoint e outras ferramentas, tudo isso precisou ser desenvolvido. Ajudar o aluno francês a desenvolver um estudo envolvendo micro-ondas no Brasil e membranas na França foi muito difícil. Ele, de fato, não pôde vir ao Brasil por causa da pandemia, mas conseguiu publicar e defender sua tese em 2021 – como eu estava em Girona, pude ir à defesa dele.

**Na sua percepção, qual é a maior dificuldade dos alunos na fase final do curso?**



O final do curso de graduação é complexo porque envolve, primeiro, uma disciplina pesada chamada Projetos II (disciplina na qual os alunos desenvolvem o Projeto de Conclusão de Curso), período em que os alunos dormem pouco para cumprir bem as exigências. Uma vez superado esse desafio, surge um ainda maior: a inserção no mercado de trabalho. É desafiador encerrar bem o curso de Engenharia Química, mas ingressar no mercado também é. O aluno que consegue, durante a graduação, estabelecer amplo networking, aproveitar o período para desenvolver suas habilidades, se envolver com projetos, iniciação científica e entidades estudantis, que também ajudam a desenvolver soft skills importantes, tende a se destacar.

Os processos de seleção para emprego costumam valorizar bastante essa trajetória: alunos que resolveram problemas relevantes, assumiram responsabilidades, participaram de projetos de iniciação ou extensão e se envolveram com diferentes atividades. O aluno versátil, que se dedicou a um pouco de tudo, normalmente tem mais facilidade de inserção no mercado. O grande desafio é, portanto, como o aluno se equilibra diante de tantas possibilidades ao longo da graduação: durante o curso, ele pode se envolver com diversas atividades, e, se souber equilibrar bem e identificar onde possui maior talento natural, terá mais facilidade na vida profissional.

Existem programas na Europa, especialmente na França, nosso principal parceiro, que buscam atrair jovens mestres brasileiros para seus cursos de doutorado, porque sabem que um mestre brasileiro – que fez cinco anos de graduação em engenharia e mais dois anos de mestrado – estará muito maduro para cursar o doutorado no exterior. Concluído o doutorado no exterior, o aluno pode seguir tranquilamente para a indústria, já que lá não há o preconceito de que doutores devem se restringir à vida acadêmica.

Em resumo, é bastante desafiador para o aluno equilibrar-se entre as diversas atividades e oportunidades disponíveis. Ele deve buscar aquelas que mais se alinham às suas afinidades e que desenvolvam habilidades que o tornem mais competitivo, seja para o mercado de trabalho ou para a pós-graduação. Um bom currículo amplia as chances de conseguir uma bolsa, tanto em universidades brasileiras quanto estrangeiras.



Dica para o aluno que está entrando no curso: envolva-se com o curso e com as atividades da universidade. A universidade dispõe de diversos grupos de pesquisa e grupos que desenvolvem práticas extensionistas; existem também muitas oportunidades de aprendizagem de idiomas de forma gratuita. Por mais que já tenha algum conhecimento de inglês, é importante aprofundá-lo durante os cinco anos de graduação e, de preferência, aprender bem um segundo idioma, sobretudo o francês, espanhol ou alemão. Existem muitas oportunidades no exterior para alunos bilíngues e, nesse caso, trilíngues, que falam português, inglês e um terceiro idioma. Tudo isso abrirá portas.

O aluno também deve se envolver com projetos, sejam de iniciação científica ou de práticas extensionistas, pois contribuem para o desenvolvimento de soft skills e hard skills. Além disso, permitem a construção de um networking importante, estabelecendo conexões com grupos e pessoas de diferentes formações. Tudo isso agregará muito à sua formação, além, obviamente, da dedicação às disciplinas.

Um aluno sempre terá mais chances se tiver um bom IRA. Para isso, não deve levar dúvidas para casa: é essencial esclarecê-las de forma imediata. O ideal é que o aluno saia das aulas com o mínimo de dúvidas possível e aproveite os recursos de inteligência artificial disponíveis para fazer boas perguntas e buscar boas respostas. O conhecimento está todo disponível na internet; basta saber utilizá-lo. No meu tempo de graduação, era necessário buscar livros na biblioteca, comprar materiais e ir aos sebos; hoje em dia, é impressionante o acervo disponível em formato digital: existem inúmeros sites que oferecem cursos gratuitos sobre praticamente todas as disciplinas, o que torna o acesso ao conhecimento muito mais fácil.

Aliás, isso se conecta a uma outra questão: uma das grandes dificuldades dos alunos atualmente é o bom uso das ferramentas de inteligência artificial e das mídias sociais. Muitas vezes, as redes sociais tiram o foco e consomem bastante tempo. O aluno precisa ter disciplina no uso dessas ferramentas para que elas não desviem sua atenção nem comprometam seu desempenho.

Nós, professores, enfrentamos um grande desafio: o de ensinar sabendo que o aluno tem acesso a todas as informações que transmitimos, que pode buscar as informações por conta própria. Durante as aulas, se um aluno faz uma pergunta cuja resposta eu não sei, posso dizer: “Busque agora no Google essa informação.” Esse tipo de situação é interessante, pois o processo de ensino e aprendizagem se torna dinâmico, e nós, professores, também aprendemos muito.

As informações estão amplamente disponíveis, e, felizmente, muitas vezes, quando faço uma observação em sala de aula e pergunto se faz sentido, alguns alunos pesquisam e me corrigem na hora, dizendo: “Professor, não é bem assim.” Isso é ótimo, porque cria um momento de discussão e aprendizado sobre o uso correto da internet para buscar informações.

## **ENTREVISTA CONCEDIDA NO DIA 13/10/2025**

### **ENTREVISTADORES:**

Heitor Trombeli Buscariol - Discente de Graduação em Engenharia Química na UFPR;

Luiza Alves de Souza - Discente de Graduação em Engenharia Química na UFPR;

### **REDAÇÃO E DIAGRAMAÇÃO:**

Pedro Ogata Scapinelli - Discente de Graduação em Engenharia Química na UFPR;

### **REVISÃO DO TEXTO:**

Luiza Alves de Souza - Discente de Graduação em Engenharia Química na UFPR;

Juliana Bomfim Ribas - Discente de Graduação em Engenharia Química na UFPR;

Melissa Wunderlich Levandovski - Discente de Graduação em Engenharia Química na UFPR.