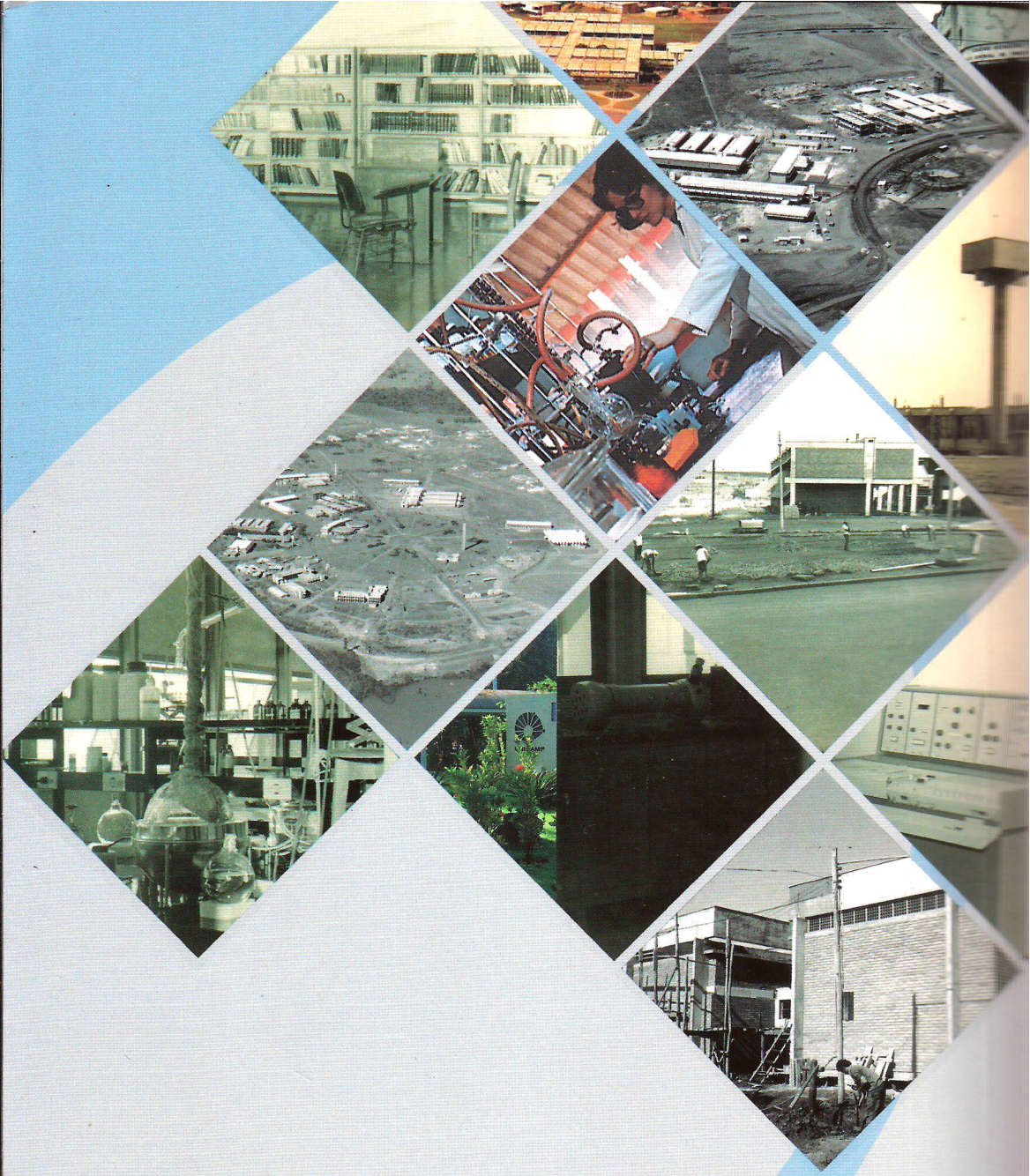
50 anos
Instituto de Química

Excelência em pesquisa

UNICAMP

IQ Instituto de Química



UNICAMP

IQ Instituto de Química

Na bagagem, uma inédita Química do Estado Sólido

Paulistano, aluno de escola pública, Oswaldo Luiz Alves prestou o vestibular unificado para o curso de Exatas, em 1969. Passou e escolheu Campinas para estudar. Foi o alívio da família. São Paulo não era uma cidade para estudantes politizados. Quando chegou à cidade do interior teve o primeiro susto: ao chegar à universidade mais tradicional da cidade, seria arguido sobre o pagamento da mensalidade do curso que deveria ser feito em dinheiro ou cheque. Percebeu que estava no lugar errado. A Unicamp ficava em outro endereço.

Chegava para cursar a Química da Unicamp. Experiente, havia cursado o técnico em Química Industrial e trabalhado na Bayer do Brasil. O curso em Campinas estava no inicio do seu funcionamento, contava com apenas um laboratório, mas tinha uma característica que para ele seria bastante interessante, dado o nível de conhecimento que possuía. Havia muitos professores estrangeiros. E como eles ainda não haviam se adaptado à realidade brasileira, exigiam dos alunos o mesmo rigor nos estudos que aplicavam em seus países de origem. Os alunos eram então formados de maneira integral e contavam com muitas atividades de pesquisa.

Era natural que muitos, como o próprio Oswaldo, desenvolvessem o interesse pelas atividades de Iniciação Científica. Não demorou muito e já no terceiro ano de graduação ele passou a contar com uma bolsa de estudos da Fapesp. Começava naquele momento a sua carreira como pesquisador, investigando algo muito comum no Brasil à época, os chamados complexos de elementos lantanídeos. Já tinha experiência na Química Inorgânica, adquirida ainda nos tempos em que trabalhava na indústria.

Terminou a graduação com dois artigos publicados, o que acabou chamando atenção do professor Jayr Campello, diretor associado do Instituto de Química, naquele período. Foi contratado

como professor do Departamento de Química Inorgânica do IQ, em 1974, com o compromisso de também cursar a pós-graduação.

– O professor Jayr disse que se eu não aceitasse a proposta, eu nunca seria professor do IQ enquanto estivesse vivo. Fui contratado à revelia, praticamente. O que eu queria mesmo era me casar e ter uma bolsa da Fapesp, que naquela época era muito mais interessante do ponto de vista financeiro – comenta Oswaldo, em tom de brincadeira.

Em 1977, a facilidade com as atividades de pesquisa lhe renderia um doutorado direto, o primeiro defendido por um aluno graduado na universidade. Docente no IQ, com doutorado em Ciências, Oswaldo atuava no laboratório do seu professor orientador, Yoshitaka Gushikem – quando começou a planejar a instalação de seu futuro laboratório de pesquisa, tão logo regressasse do estágio de pós-doutoramento que faria no exterior.

Contrariando as expectativas que o direcionavam para os Estados Unidos, optou por realizar o pós-doutorado na França. Tinha facilidade com o idioma, aprendido ainda na juventude, e sua esposa, linguista, já tinha contato avançado para concluir seus estudos na Sorbonne. Incentivado pelo físico do IFGW, Sérgio Porto, faria o estágio no *Laboratoire de Spectrochimie Infrarouge et Raman do Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS), referência mundial em espectroscopia Raman. Queria obter maior entendimento sobre as ligações múltiplas do tipo metal-metal – algo bastante estudado no período – empregando a Espectroscopia Vibracional, Infravermelho e Raman.

– Quando cheguei, entregaram as chaves do laboratório e passaram orientações gerais sobre o local de trabalho, os reagentes e os equipamentos. Tudo era muito familiar porque eu já havia trabalhado com espectroscopia Raman e, para surpresa dos franceses, em pouco tempo o latino-americano aqui já dominava muito bem o ambiente – relembra Oswaldo. Não posso deixar de mencionar meu supervisor de pós-doutorado, Claude Sourisseau, que me abriu

as portas de seu grupo de pesquisas, permitindo meu contato com a ciência de fronteira e com cientistas do mais alto gabarito.

O bom desempenho no laboratório logo chamou a atenção do diretor do Instituto, Michel Delhaye, que convidou Oswaldo para atuar como professor visitante na Universidade de Lille, ao norte do país, onde o CNRS também possuía um laboratório. Naquela universidade, Oswaldo passou a ministrar o curso de pós-graduação em Aplicação de Teoria de Grupos à Espectroscopia Vibracional, Infravermelho e Raman, a um grupo de estudantes, em sua maioria, africanos. Soube tempos depois que um de seus ex-alunos se tornaria Ministro de Ciência e Tecnologia, do Senegal.

O pós-doutorado realizado na França, nos laboratórios do CNRS, em Paris e Lille, deu ao docente do IQ não apenas a oportunidade de conhecer outros sete laboratórios daquele Centro, instalados em Bordeaux, Toulouse e Rennes, como também de trabalhar com as técnicas de Espectroscopia Raman com Resolução Espacial e Espectroscopia Raman com Resolução Temporal, e testar os primeiros equipamentos de Espectroscopia Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) que estavam em desenvolvimento.

– Os franceses não gostavam de aparelhos com muita computação, então cabia ao estagiário de pós-graduação verificar como ele funcionava. Tive a sorte de trabalhar com esse tipo de espectroscopia e, também, de poder viver a atmosfera do ambiente científico em que eu estava inserido – conta.

De volta ao Brasil, em 1982, Oswaldo trouxe na bagagem não apenas uma quantidade considerável de livros, vidrarias e reagentes, mas, na cabeça, uma coisa chamada 'Química do Estado Sólido' que, naquele período, era discutida com grande efervescência na Europa, sobretudo, na França. Estava disposto a iniciar uma linha de pesquisa nessa área, no Brasil, no IQ, na Unicamp. Estava feliz, pois voltava para casa com muitas ideias. E então foi pego de surpresa.

– Quando cheguei falando que dava para colocar as coisas em um forno de alta temperatura, aquecer e estudar as transformações, tive alguns problemas. Esse foi o primeiro choque importante no meu retorno – comenta Oswaldo, aos risos.

O pesquisador da Unicamp sofreu forte incompreensão da comunidade científica, porque naquele período, grande parte da química brasileira era estudada em solução, e não no estado sólido. Era uma perspectiva nova da área química em ascensão e, como toda novidade, vista com muita desconfiança.

– O *Journal of Materials Chemistry* mostrava claramente que essa área ia progredir, mas as pessoas não entendiam como era possível fazer química de um jeito tão diferente. Diziam: "Oswaldo, isso não é Química" – relembra o professor do DQI.

Inicialmente colocado de lado pelos colegas da Química, foi na Física que Oswaldo encontrou o seu espaço quando, a pedido do professor Josué Mendes Filho, mostrou a sua habilidade em fazer crescimento de cristais em solução.

– Ele precisava dos cristais para a defesa dele e eu consegui fazer isso. A partir de então ele começou a me promover na comunidade de Física. Dizia "não, não, conversa com o professor Oswaldo que ele resolve". Acabei sendo acolhido pelos físicos – conta Oswaldo, agradecido, cuja atuação nessa área lhe rendeu a oportunidade de coordenar uma das áreas da Sociedade Brasileira de Física.

Aos poucos, os ânimos dos químicos foram se acalmando e, de palestra em palestra, em vários cantos do país, Oswaldo foi apresentando novidades sobre Química do Estado Sólido e também da área de Síntese de Materiais, que passou a dominar no campo da Física. Nesse ínterim, com um pé na Física e outro na Química, desenvolveu projetos de pesquisa em fibras ópticas em parceria com a Telebrás e fundou o Laboratório de Química do Estado Sólido. Trabalhava então com vidros dopados com ilhas quânticas para a comunicação óptica, e falava sobre sistemas mesoscópicos, numa época em quase nada era

dito sobre nanotecnologia. Dessa experiência, publicou um trabalho de grande impacto na revista *Applied Physics Letters* envolvendo vidros dopados com semicondutores nanoestruturados e, àquela altura, havia se tornado especialista em química do estado sólido, materiais lamelares e química de intercalação. Não parou por aí.

Cientista, inquieto, percebeu que dominava bem aquela 'coisa' que começaram a chamar de Nanotecnologia, e apostou nessa ideia. Começou a fazer Nanotecnologia para valer, e já entendia bem como funcionavam os *quantum-dots*. Um dos sistemas desenvolvidos pelo seu grupo de pesquisa junto à Telebrás bateu recorde de velocidade de chaveamento da luz em vidros dopados, cerca de 140 femtossegundos. Com o passar do tempo, foi se reaproximando novamente da sua comunidade científica de origem, afinal, "ele era químico e o que fazia era Química também", dizia a colega e também professora do IQ, Maria D. Vargas, que o convidaria para ministrar uma das palestras organizadas pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ), em Caxambu.

– Ao término da palestra, Hans Viertler, presidente da SBQ, me chamou em um canto e disse "Oswaldo, dá um jeito pois hoje à noite você irá fundar a Divisão de Química de Materiais da Sociedade" – relembra o pesquisador, ainda sem acreditar em tamanha oportunidade.

Foi a volta triunfal do pesquisador do IQ ao território dos químicos. Dali por diante, Oswaldo colaborou com a sua *expertise* em diversos projetos, entre os quais, a coordenação e construção da estação de trabalho XAFS-1 do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS). Foi consultor da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e ajudou a elaborar o primeiro documento brasileiro sobre nanotecnologia, então publicado pelo Centro de Gestão de Estudos Estratégicos (CGEE). Além disso, foi coordenador dos CAs do CNPq e Fapesp e membro do Conselho Deliberativo do CNPq. De 1998-2000 foi presidente da Sociedade Brasileira de Química.

A partir dos anos 2000, quando começaram a surgir as primeiras redes de pesquisa em Nanotecnologia, Oswaldo fez parte,

em conjunto com o físico mineiro Marcos Assunção Pimenta, da coordenação da rede CTNanotubos, criada para investigar nanotubos de carbono. Convidado pelo Ministério das Relações Exteriores brasileiro participou da reunião da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em Paris, representando o país na discussão que avaliaria os riscos e benefícios da Nanotecnologia para a sociedade. Como na época de seu pós-doutorado, voltou da França com muitas ideias na cabeça. Impressionado com o espaço que a nanotecnologia passaria a ocupar na vida das pessoas, estava disposto a fomentar o debate sobre os riscos e benefícios da Nanotecnologia com a comunidade científica nacional.

– As pessoas ficaram bravíssimas comigo. Diziam que eu era 'fogo amigo', que estava jogando a Nanotecnologia para baixo, e as minhas intervenções sobre esse assunto não tiveram muito efeito na comunidade científica – conta Oswaldo.

Passou então, a contar com o apoio da área biológica, que aquela altura contava com especialistas que poderiam contribuir com conhecimentos variados em relação aos possíveis riscos da Nanotecnologia. Químicos e biólogos trabalharam juntos em diversos projetos nessa área. E, em determinado momento, Oswaldo chegou a trabalhar de forma articulada com 16 laboratórios de biologia. A interface entre Nanotecnologia e sistemas biológicos rendeu a Oswaldo trabalhos importantes no campo da Nanotoxicologia.

– Junto com o professor Nelson Durán, desenvolvi nanopartículas de prata a partir de um fungo especial. Focamos nos aspectos antibacterianos da prata e produzimos um tecido antibacteriano. Esse nosso trabalho trouxe muita visibilidade e está entre os nossos artigos mais citados.

No decorrer dos anos, diante do leque de possibilidades em pesquisa, os Laboratórios de Química Biológica e Química do Estado Sólido – respectivamente, coordenados por Nelson Durán e Oswaldo

Alves – foram fundidos em uma nova estrutura denominada: NanoBioss[44]. Com o laboratório, outra grande oportunidade se abriu.

– Como tínhamos uma vertente de pesquisa muito forte de interação dos nanomateriais com os sistemas biológicos, a proposta foi avançar na Nanotoxicologia visando oferecer informações aos órgãos reguladores. Com isso, fomos convidados a participar de um dos maiores *clusters* internacionais de regulação em nanotecnologia: o NaNoREG[45].

Tendo atuado em diversas áreas e linhas de pesquisa ao longo de uma carreira de mais de 40 anos, Oswaldo acumulou diversos trabalhos publicados, patentes, produtos licenciados, prêmios e títulos[46], e orientou mais de 50 teses de mestrado e doutorado. Também prestou consultoria a dezenas de órgãos e institutos, públicos e privados, ligados à pesquisa;integrou diversas associações científicas[47], dentro e fora do país; e costurou relações interdisciplinares entre a física, a química e a biologia.

– O que me deixa bastante contente é que, de certa forma, consegui desenvolver todos os aspectos tidos como importantes em uma carreira acadêmica. Também me considero um bom professor. Gosto de dar aulas – afirma Oswaldo, que há mais de 15 anos publica o boletim de divulgação científica quinzenal LQES News[48].

– Temos que disponibilizar o nosso conhecimento para que os jovens pesquisadores também possam alavancar em suas carreiras. Hoje o LQES News está na 365ª edição e o seu conteúdo começa a ser veiculado em inglês – conta Oswaldo, orgulhoso.

---

44. O laboratório NanoBioss integra o Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologia (SisNANO), do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações do Governo Federal.
45. A NANoREG é um grupo de discussão internacional sobre regulamentação em nanotecnologia. Trata-se de uma iniciativa da União Europeia, coordenada pelo Ministério de Infraestrutura e Meio Ambiente da Holanda. O Brasil conta com seis laboratórios integrantes da NaNoREG, entre os quais, o NanoBioss, da Unicamp.
46. Dentre outros, o título de Comendador da Ordem Nacional do Mérito Científico (2002), entregue pelo Governo Federal, e o Prêmio Cientista do Ano do Instituto Nanocell (2016), modalidade: Nanotecnologia: da produção à aplicação.
47. Membro da Academia Brasileira de Ciências (ABC) e da The World Academy of Sciences e Fellow da Royal Society of Chemistry, dentre outras.
48. O Boletim LQSNews é uma publicação do Laboratório de Química do Estado Sólido, coordenado por Oswaldo Alves.

Dentre as particularidades que mais caracterizam o Instituto de Química da Unicamp, a diversificação das linhas de pesquisa talvez seja a mais preponderante e, pesquisadores como Oswaldo Alves – que estabelecem interfaces com as mais variadas áreas do conhecimento – não apenas é bastante comum na realidade do Instituto, como é a expressão máxima desse conceito que não permite barreiras entre os diferentes campos do saber.

Da Química do Estado Sólido à Química de Materiais e a interface de ambas as linhas de pesquisa com a Química Biológica, da formação inicial em Química de Coordenação, à especialização em espectroscopia vibracional e compostos organometálicos, à atuação com materiais avançados em telecomunicações, à Nanotecnologia, os biossistemas e os nanotubos de carbono, mais uma vez, Oswaldo Alves não se deu por satisfeito.

– Hoje temos trabalhado com óxido de grafeno e *carbon dots*, que são os mais novos carbonos. Pretendo verificar como os entes biológicos interagem com os materiais que estudo, e vice-versa. E, esse caminho se abre uma interface com a Medicina, porque essas novas formas de carbono possuem propriedades elétricas e ópticas importantes que podem ser muito relevantes em estudos de desenvolvimento de modelos para o diagnóstico e tratamento da epilepsia e no melhoramento das técnicas de imageamento celular – finaliza o pesquisador do IQ, com a mente repleta de novas ideias.