

# Allchemy Web

<http://allchemy.iq.usp.br>

## Cópia de Arquivo

**Atenção:** O(s) autor(es) e o(s) detentor(es) dos direitos autorais do material que compõe este arquivo concordam que o mesmo seja copiado do BBS para o microcomputador do usuário e impresso exclusivamente para consulta pessoal. Reprodução, distribuição ou modificação do conteúdo, em parte ou no todo, para qualquer outra finalidade **não** é permitida sem autorização explícita dos mesmos. Citações baseadas neste arquivo devem ser identificadas com **autor** (**título**) e **referência** abaixo, seguidos de *apud Allchemy*.

## Identificação

TIT: **O Instituto de Química em 1994**

AUT: Walter Colli

REF: Revista Estudos Avançados, 1994, 8(22), 533-539.

CLA: Reprodução de artigo publicado

TEM: Química, bioquímica, ensino, pesquisa

RES: Uma apreciação do Instituto de Química é apresentada pelo seu diretor, por ocasião da comemoração dos 60 anos da USP, resumindo a organização, produção científica, pesquisa, pós-graduação, extensão de serviços à comunidade e atividades de organização do ensino.

ARQ: **InfoQuímica - série Alfa, 1995, BA56003T.DOC**

# O INSTITUTO DE QUÍMICA EM 1994

**Walter Colli \***

*Instituto de Química - USP*

*Av. Prof. Lineu Prestes, 748, 05508-900 São Paulo, SP*

## **a. Histórico**

O Instituto de Química da USP (IQUSP) foi formalmente constituído em 1970, em decorrência da reforma universitária. No entanto, já em 1966, haviam-se transferido para as novas dependências da Cidade Universitária todos os Departamentos, Cadeiras e Disciplinas de Química e Bioquímica e algumas afins pertencentes a seis Faculdades distintas. Esse fato, bastante significativo, mostrou que antes da obrigatoriedade determinada pela legislação alguns setores da Universidade já reconheciam a importância de aproximar grupos com objetivos idênticos mas dispersos pela cidade de São Paulo.

Constituiu-se o Instituto com dois Departamentos: o de Química Fundamental e o de Bioquímica. Para a formação do primeiro foi preponderante a contribuição do Departamento de Química da antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL), além de importantes contingentes do Departamento de Física da FFCL, da Faculdade de Farmácia e Bioquímica, do Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica e do Laboratório de Química de Produtos Naturais criado por iniciativa da FAPESP em 1967. Para constituir o Departamento de Bioquímica, além de um pequeno grupo originário da FFCL, aportaram equipes da Faculdade de Medicina, Faculdade de Farmácia e Bioquímica, Faculdade de Medicina Veterinária e Faculdade de Odontologia.

A pesquisa no Instituto, desde a sua fundação, foi basicamente sustentada pela iniciativa individual dos docentes que captaram, em diversas épocas, recursos do CNPq, CAPES, FINEP, FAPESP, BNDES, STI/MIC, UNESCO, OEA, OPAS, Fundação Volkswagen, OMS, Fundação Banco do Brasil, USP/BID e outros, que permitiram não apenas prover os laboratórios de material e equipamento específicos e assegurar a atualização constante da biblioteca, mas também possibilitar o intercâmbio científico com a vinda de professores visitantes e o custeio de viagens ao exterior de docentes do Instituto.

Dois programas de envergadura, no entanto, merecem destaque. Um deles, de iniciativa

uma nova geração de pesquisadores, catalisando o surgimento de novas lideranças. O outro, do qual participou o Departamento de Química Fundamental, foi patrocinado pelo CNPq em conjunto com a Academia de Ciências dos Estados Unidos no período de 1970-1976, em virtude do qual alguns dos mais eminentes cientistas no campo da Química, de universidades norte-americanas, se associaram a pesquisadores brasileiros mantendo como elementos de ligação pesquisadores jovens que, em sua maioria, permaneceram de dois a três anos entre nós. Seis projetos tiveram desenvolvimento no Instituto, possibilitando abrir novas linhas de pesquisa em campos de grande atualidade e levando, em conseqüência, à formação de núcleos novos e à consolidação de outros já existentes.

A associação de Químicos e Bioquímicos no IQUSP contrariou a tendência brasileira e mesmo internacional de alocar Departamentos de Bioquímica em Institutos de vocação biológica. Mais natural teria sido agregar o Departamento de Bioquímica ao também recém-constituído Instituto de Ciências Biomédicas. Entretanto, deve-se louvar a visão dos fundadores que anteviram a crescente afinidade entre a Química e a Bioquímica, tendo em vista que ambas procuram, em última análise, relacionar estrutura molecular com reatividade ou função. A história do desenvolvimento dessas duas ciências mostrou que seus métodos e formas de raciocínio as aproximam, cada vez mais, uma da outra. Apesar dessas características comuns, o IQUSP beneficiou-se sensivelmente da interdisciplinaridade, pois, a ele aportaram docentes com diversas formações como químicos, engenheiros, farmacêuticos, físicos, médicos, biólogos, veterinários e odontólogos.

O sucesso do IQUSP deve-se ao fato de que, não obstante as diferentes origens, suas lideranças estavam e estão imbuídas de iguais propósitos, em razão de uma mentalidade forjada no trabalho experimental, árduo e persistente, e na continuidade da pesquisa, praticada em tempo integral, de modo a torná-la cada vez mais abrangente e profunda com vistas à sua inserção na literatura científica internacional.

Por essas razões é indubitável, no que concerne ao IQUSP, que a reforma universitária de 1970, criando os Institutos Básicos, promoveu resultados altamente positivos.

## **b. Organização e produção atuais**

O atual Instituto de Química, com 120 professores e um corpo técnico e administrativo de 232 membros, centraliza, no campus da Cidade Universitária, na Capital, o ensino e a pesquisa em Química e Bioquímica. Dispõe de 35.000 m<sup>2</sup> de área onde se distribuem laboratórios didáticos e de pesquisa, um conjunto circular de anfiteatros, salas de aula, escritórios, além do almoxarifado, biotério, oficinas de vidro, mecânica e manutenção em prédio próprio. Recentemente, agregou-se a esse complexo um prédio de 1.700 m<sup>2</sup> de Biotecnologia e Química Fina que abrigará,

O desenvolvimento da investigação moderna em Bioquímica levou o Departamento a concentrar-se principalmente em três grandes áreas do conhecimento biológico: Bioquímica, Biologia Celular e Biologia Molecular. Os grupos do Departamento - aproximadamente 20 - dedicam-se ao estudo de fotobiologia no escuro; bioquímica, biologia molecular e diferenciação em microorganismos, insetos e vertebrados; expressão gênica; fatores de crescimento; síntese de peptídios; catálise micelar; estrutura de lipídios complexos; toxicologia de policlorados; modelos de membrana, dentre outros, podendo-se aglutinar essas linhas em 4 grandes correntes que são: I. Estrutura e função de proteínas; II. Controle da expressão gênica; III. Espécies reativas em Biologia; IV. Modelos e membranas. Para a execução de seus trabalhos os professores recorrem às técnicas mais modernas oferecidas pela Engenharia Genética bem como a procedimentos analíticos sofisticados como cromatografia líquida de alta pressão, ressonância paramagnética eletrônica, eletroforese de campo pulsado, ultracentrifugação e outras.

O Departamento de Química Fundamental tem o dobro de docentes do Departamento de Bioquímica e atua em diversas linhas da Química moderna. Um dos objetivos centrais da Química é a compreensão do fenômeno da reatividade química. A consequência da compreensão detalhada dos mecanismos que controlam a reatividade a nível molecular seria o desenvolvimento de novos catalisadores e novos métodos de síntese, bem como o planejamento de novos fármacos, além de fornecer subsídios moleculares para a compreensão de disfunções biológicas que determinam as doenças. Uma outra vertente na Química moderna diz respeito ao desenvolvimento de novos materiais com propriedades específicas visando aplicações nas áreas de polímeros condutores, polímeros biocompatíveis e supercondutores. Nesse campo é fundamental controlar a pureza das diversas substâncias o que é possível com o desenvolvimento e a aplicação de técnicas cromatográficas, emissão atômica, termoanálise e técnicas eletroanalíticas, campos intensamente trabalhados no IQUSP. Métodos de análise para algumas substâncias chegam a detectar picogramas (um trilionésimo do grama) com contaminantes na faixa de femtogramas (um quatrilionésimo do grama).

Para que esses grandes objetivos sejam alcançados, uma condição essencial deve ser satisfeita: o conhecimento detalhado da estrutura molecular e, em alguns casos, da estrutura supramolecular. Para isso, o IQUSP dispõe de equipamentos denominados espectrômetros - de ressonância magnética nuclear, paramagnética eletrônica, Raman acoplado a laser, de massa - que ajudam a conhecer a disposição espacial dos átomos numa molécula. Esse trabalho exige também o conhecimento das energias envolvidas nas ligações químicas o que permite deduzir quais os melhores pontos de rompimento da molécula ou de sua reatividade.

Pode-se ainda compreender porque certas moléculas têm a sua reatividade alterada na presença de luz - o objeto da fotoquímica - que, entre outras abordagens, procura entender o mecanismo de uma reação química vital para o planeta - a fotossíntese - modelo ideal de produção de energia eficiente e não poluente.

Na tentativa de entender mais detalhadamente a reatividade química os pesquisadores passaram a utilizar lasers que podem ser sintonizados para se colocar a energia luminosa em

determinadas ligações químicas da molécula, tornando possível reações seletivas que dão origem ao produto desejado. Esse velho sonho dos alquimistas, ainda longe de ser realizado, alcança resultados impressionantes. O IQUSP possui lasers pulsados acoplados a espectrômetro de ressonância ciclôtrônica de íons utilizado nessa área, conhecida como Dinâmica Química.

Ao longo das últimas décadas métodos computacionais para o cálculo de propriedades moleculares têm-se tornado crescentemente importantes. Os cálculos baseiam-se em modelos teóricos derivados da Mecânica Quântica cujos princípios regem o comportamento de átomos e moléculas. A existência de grupos de pesquisa nesta área no IQUSP somente tornou-se possível graças à existência de recursos computacionais de grande porte na Universidade e de facilidades computacionais menores na instituição.

#### **d. Extensão de serviços à sociedade**

O IQUSP mantém-se aberto às interações com a Indústria. Criou a Central Analítica que executa análises sofisticadas para as empresas e para as demais universidades brasileiras. Em 1993, somente na área de Ressonância Magnética Nuclear, a Central Analítica atendeu a 436 pedidos de empresas, outras universidades e institutos de pesquisa, além dos 4103 espectros solicitados pelos cientistas do próprio IQUSP. O laboratório de microanálises que quantifica carbono, hidrogênio, nitrogênio, enxofre, cloro e bromo, atendeu em 1993 a 1085 pedidos de empresas e universidades e 2305 pedidos de professores do IQUSP. No total dos serviços prestados, a Central Analítica executou, em 1993, 40 análises por dia. Além disso, alguns grupos de pesquisa, por meio de cursos promovidos em conjunto com as sociedades representativas da Química e da Bioquímica, tentam atualizar o conhecimento do maior número possível de profissionais da empresa privada bem como trocam informações importantes para ambas as partes.

#### **e. Atividades de organização do ensino**

Finalmente, o IQUSP mantém alguns grupos dedicados ao ensino da Química seja ensinando estudantes de pós-graduação a ensinar, seja reciclando de forma sistemática profissionais do ensino secundário, ou ainda estudando e experimentando propostas - com elaboração de manuais para professores e estudantes - que promovam a modernização do currículo, integrando-o cada vez mais ao perfil exigido pela indústria, sem descuidar-se da formação básica requerida por uma ciência exata, não só para incutir no jovem o maior número de elementos de racionalidade em sua formação como também proporcionar aos estudantes meios para que se desempenhem a contento em face de problemas de resolução desconhecida.

## **f. Conclusões**

Em resumo, na Bioquímica a preocupação fundamental dos diversos grupos de pesquisa é relacionar a estrutura molecular com a função biológica. As moléculas podem ser pequenas ou grandes e estas chegam a ter tamanhos de milhões de peso molecular, podendo até ser visíveis ao microscópio eletrônico. Na Química, a preocupação é relacionar a estrutura com a reatividade, havendo grupos preocupados com métodos analíticos e sintéticos, métodos extrativos de produtos naturais, análise de poluentes e purificação e determinação de estruturas moleculares, trabalhando com substâncias orgânicas e inorgânicas.

Não caberia neste simples resumo, destinado a não especialistas, proceder a relato sobre linhas específicas de abordagem experimental, por ser tedioso e longo. Pelo exposto, entretanto, vê-se que a Química moderna praticada nos laboratórios de pesquisa básica ou aplicada do IQUSP está bastante distante da noção que cada um de nós tem da Química, tal qual nos foi ensinada no curso secundário. Ela está longe de ser uma ciência fenomenológica ou empírica. O IQUSP, através de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão tem, mesmo com as dificuldades por que passa a Universidade brasileira, correspondido às expectativas como um dos mais importantes centros da Iberoamérica nas áreas de Química e Bioquímica.

\*Walter Colli, Professor Titular de Bioquímica, é o Diretor do IQUSP e membro do Conselho Deliberativo do IEA. Este resumo foi escrito com inestimáveis subsídios dos Professores Titulares Paulo Sérgio Santos, Hernan Chaimovich, Omar El Seoud, Ivano Gutz, João Valdir Comasseto, Massayoshi Yoshida e Paschoal Ernesto Américo Senise.