

## Memórias de um “Pequeno Químico”

A vida não é a que a gente viveu, e sim a que a gente recorda, e como recorda para contá-la.”

*Gabriel Garcia Marquez*

José Ortega y Gasset (☆1883 - †1955), filósofo espanhol, cunhou a frase “*Yo soy yo y mi circunstancia*” para dizer que um homem se completa com o que está ao seu redor, com tudo o que o cerca, não só o imediato, mas o afastado, não só o físico, mas também o histórico e o espiritual. O homem é um ser que se encontra imerso em uma circunstância (ou natureza), a qual apresenta concepções distintas de seu estado físico e mental.

Ao ler esta frase de José Ortega y Gasset, veio a minha mente teoria de Debye-Hückel utilizada para o tratamento de soluções de eletrólitos fortes, segundo a qual, em soluções de eletrólitos fortes só existem íons. Os desvios observados nessas soluções são devidos as atrações interiônicas, pois cada íon positivo fica circundado por vários íons negativos e cada íon negativo fica circundado por vários íons positivos. Ou seja, os íons numa solução estão rodeados por uma “atmosfera iônica” de carga oposta ao íon central, que o afeta e é afetada por ele. Assim, tal como a atividade de uma espécie iônica em solução, a atividade nossa de cada dia irá influenciar a “vizinhança”, “natureza” ou “circunstância” e será afetada por ela.

A preparação de um memorial faz com que recordações aflorem e que se perceba a importância de tudo o que foi aprendido e do que foi possível ensinar. Pessoas e situações que se interligam, com interações, estas sim, impossíveis de serem descritas por equações utilizadas em termodinâmica.

### ***A contingência do memorial***

De todas as referências sobre redação de memoriais que me passaram pelas mãos pude concluir que o memorial é realmente uma contingência da carreira universitária e tem relação com crítica, auto-avaliação, circunstâncias, condições e situações nas quais se produz intelectualmente. Na tentativa de analisar estas *circunstâncias*, *condições* e *situações*, com base na minha formação no campo das ciências exatas, pude concluir que as características



A: *Cópia reduzida da costa da Bretanha a partir de um mapa com escala de 1:6.000.000.*

B: *A costa da Bretanha a partir de um mapa com escala de 1:20.000.000. A figura é cópia aumentada do mapa de forma a possibilitar a comparação com a figura A.*

C: *A costa da Bretanha a partir de um mapa com escala de 1:80.000.000.*

naturais que envolvem a essência dessas três palavras só podem ser descritas pela teoria fractal.

Fractal é uma palavra inventada por B.B. Mandelbrot, a partir do latim, e seu significado relaciona-se com a descrição de conjuntos de fragmentos irregulares que se encontram na natureza. Como primeira tentativa de não ser monótono, não vou me deter em detalhes explicativos sobre esta teoria, mas, gostaria de citar o exemplo que me ocorreu quando fiz a associação entre o meu memorial e a teoria fractal. O título da 5ª. seção (1ª. do capítulo II) do livro de B. B. Mandelbrot, intitulado "The Fractal Geometry of Nature" (1983), é uma questão: *Quão longa é a costa da Bretanha?* Obviamente o leitor neste ponto se faz a seguinte pergunta: Qual a relação entre o memorial de um brasileiro e a costa da Bretanha?

Apelando para a paciência do leitor, eu tentarei explicar a aparente incongruência. É evidente que o comprimento da dita costa é pelo menos igual à distância medida ao longo de uma linha reta entre o seu começo e o seu fim. Contudo, uma linha costeira é tipicamente irregular, com reentrâncias, que tornam sua verdadeira extensão maior do que a avaliada pela linha reta. Também, na visão de um observador distante, digamos por um satélite em

órbita planetária, a linha costeira não revela detalhes que podem ser vistos com maior clareza quando o observador caminha pela mesma. E o memorial?

Bem, sua "extensão" vai depender tanto dos detalhes da descrição apresentada ou lembrada quanto das características do observador, ou no caso específico, do leitor. Na realidade, a dimensão fractal será suficiente se nela for possível mostrar as coerências e incoerências, as relações estabelecidas com o mundo e as atitudes que possibilitaram a construção de uma vida profissional.

### **Memórias de um "Pequeno Químico"**

Nos meus anos de experiência em ensino de Química, sobretudo ministrando as disciplinas de Laboratório de Química Geral, identifiquei-me muito com a maioria dos estudantes pelo gosto de "estar" no laboratório. Isto



pode ser uma coincidência menor, mas, assim como eu, muitos desses estudantes tiveram como um dos brinquedos preferidos na infância o conjunto educativo "O Pequeno Químico". Este "estar" no laboratório abrange vários aspectos do comportamento

e do pensamento de um Químico o qual talvez possa ser melhor compreendido quando denominado de o gosto pela ciência.

Este gosto pela ciência é que faz o estudante enfrentar uma maratona de provas, o vestibular, afastar-se da casa dos pais, aprender a lidar com desapontamentos e decepções. E o que resulta deste caldeirão de experiências? No meu caso, em um Químico que ainda se lembra do conjunto "O Pequeno Químico". Piegas? Talvez. Mas sempre tento me lembrar o que me levou a ser o que sou e o caminho que segui para avaliar o que ainda pretendo fazer.

Do primário, no Grupo Escolar Municipal "Olavo Bilac", em Santos, onde nasci, minhas lembranças são vagas, mas lembro de meu uniforme engomado, que era o orgulho de minha mãe, da disciplina que as professoras mantinham com um sorriso compreensivo, da aprendizagem do Hino Nacional



*Frente do Colégio Santista na década de 1960.*

*Foto: Poliantéia Santista, Fernando Martins Lichti, 1996, S. Vicente/SP*

e do gosto de "ir para a escola". Assim, sem traumas do primário, fui estudar com os irmãos maristas no Colégio Santista, colégio particular tido como severo, tanto no ensino quanto na disciplina. Desta época eu me lembro de muitas coisas e todas elas com orgulho - meu uniforme diário e o de gala, minha participação no coral, a banda marcial, o desempenho acadêmico, etc. Das aulas, lembro perfeitamente das de francês e de religião e as de química, das quais ainda guardo o livro que utilizei no 4º ano. Foi nesta época do ginásio que ganhei o conjunto "O Pequeno Químico" e aprendi uma palavra que me persegue até hoje: *fenolftaleína*.

A situação ficou financeiramente difícil e fui cursar, em 1968, o científico no Colégio Estadual "Professor Primo Ferreira", que ficava perto de casa, na Vila Belmiro. Sem a disciplina dos irmãos maristas e com as "companhias certas", fui vergonhosamente reprovado no 1º. Científico. Resultado: passei a cursar o colegial no período noturno e comecei a trabalhar no Banco S. Magalhães S.A. no centro da cidade. Nos três anos do colegial me destaquei



*Alojamento "velho" do Campus da USP em São Carlos.*

nos estudos, pois não queria passar outra vez pela vergonha de ser reprovado, no banco tive excelentes oportunidades, dentre outras, a de lidar com o público e, com dois amigos inseparáveis (Gérson e Gildásio), comecei a praticar pára-queda. Ao final desses três anos, iniciei um curso preparatório para o vestibular, ao mesmo tempo em que continuava a trabalhar no banco e a estudar inglês na Cultura Inglesa. Em meados de 1972, por problemas de saúde, passei a me dedicar exclusivamente à preparação para o vestibular.

### ***A experiência discente na Universidade***

O vestibular, no final de 1972, era o famigerado MAPOFEI com suas questões discursivas e, quis o destino que eu fosse aprovado na oitava opção em um curso que estava iniciando e em uma cidade que, como todo bom caçara, só tinha conhecimento que ficava próxima de Araraquara. Era o curso de Bacharelado em Química oferecido a partir de 1973 pela Universidade de São Paulo no Instituto de Física e Química de São Carlos.

Ao chegar me instalei no alojamento e começou o meu aprendizado. Não vou enveredar pelo lado das experiências não acadêmicas, pois estas só fariam sentido para quem viveu o momento político e as situações específicas que ocorriam no campus e no país. Entretanto, a vida comunitária naquele momento e naquele lugar deu-me várias coisas, dentre as quais, o companheirismo, o respeito pelo espaço dos outros e amigos com quem até hoje me encontro na escola e na cidade. Deu-me também a consciência de protestar e de lutar por aquilo em que acredito.



*Antiga Casa d'Itália, de propriedade da Sociedade Dante Alighieri onde cursei o Bacharelado de Química e iniciei a carreira docente. Atualmente este edifício é ocupado pela Coordenadoria de Divulgação Científica e Cultural (CDCC).*

Apesar das inúmeras peripécias pelas quais passei como o incêndio do E-1, as invasões do restaurante e as corridas da polícia nas marchas de protesto, em se tratando de um documento voltado à academia, vou me ater em um primeiro momento somente às experiências e influências que tive dos meus professores na universidade.

As disciplinas de Química Geral foram ministradas pelo Prof. Carlos Frederico Bunge, da área de Química Teórica, um argentino com vitalidade e memória impressionantes, cujo "portunhol", juntamente com o livro do Mahan, separou uma boa parte dos estudantes – os que realmente queriam e os que não queriam ser químicos. Se as disciplinas teóricas eram desgastantes, o alívio vinha na forma de laboratório – lá venho eu mais uma vez com a paixão dos químicos. O Prof. Robert Ange Marie Camile De Groote foi o que todos esperávamos de um professor: dedicado, atencioso, severo dentro do laboratório e um amigo fora dele. Eram oito horas de aulas às sextas-feiras, nas quais nos sentíamos realizados e contávamos, além do professor, com os conselhos do Edevar. Também não posso deixar de mencionar os quatro outros professores do primeiro semestre: Lourdes de la Rosa Onuchic (Cálculo I), Hermínio Cassago Júnior (Álgebra Linear), Dietrich Schiel (Laboratório de Física I) e René Ayres Carvalho (Física I).

Dentre esses e outros tantos mestres que tanto colaboraram na fractalidade de minha formação, um merece destaque: a *Dona Lourdes*. Morando no alojamento, sendo minha primeira vez longe de casa e praticamente sem recursos financeiros, algumas vezes "baixava" um desespero, uma necessidade de não ficar sozinho (e naquela época nós

éramos em 68 no alojamento), e eu encontrava refúgio na sala da Dona Lourdes. Ela escutava, me orientava e até me deixava estudando na sua sala. O que resultou desta experiência: a minha atual convicção que me levou a participar ativamente da implantação do programa de tutoria no Instituto de Química de São Carlos. Voltarei a este assunto mais tarde, mas esta lembrança serve para mostrar que as idéias não morrem, só evoluem.<sup>1,2</sup>

No final do segundo ano do curso consegui um estágio remunerado na Alba Indústrias Químicas S.A. em Cubatão onde desenvolvi atividades nos Laboratórios de Controle e de Pesquisa e ainda tive oportunidade de permanecer algum tempo na área de produção. Foram atividades desenvolvidas em um ritmo acelerado e com comprometimento somente no horário de expediente, entretanto, foi a natureza repetitiva delas que fizeram com que eu optasse pela carreira acadêmica. Entretanto, o que houve de positivo para a minha fractalidade? Na planta de Cubatão, A Alba produzia metanol a partir da queima de óleo e, de parte do álcool produzido, era sintetizado formaldeído. Por sua vez, de parte do aldeído eram produzidas resinas uréia-formal para uma grande variedade de aplicações. Neste ponto, além de síntese orgânica, observei o uso de enorme quantidade de prata como catalisador, tive contato com polimerizações, purificação de prata por processo eletroquímico, tratamento de água, e tantas outras experiências, as quais em muito contribuíram para minha atual visão profissional.

Retornando às aulas engajei-me em um estágio de iniciação científica em Cristalografia sob a supervisão da Profa. Dra. Maria Mabel M. M. Rodrigues; contudo, meu pedido de bolsa para a FAPESP foi denegado e mudei de laboratório. Esta experiência foi interessante porque permitiu minha iniciação no aprendizado sobre técnicas de raios-X, mas, na mágoa de não haver conseguido a bolsa de estudos pretendida, prometi na mudança que renegava a cristalografia e que nunca iria mais utilizá-la.

---

<sup>1</sup> Vários outros professores se sucederam cada qual com características que marcaram a mim e aos colegas que continuavam, e que sem dúvida alguma ocupam um lugar importante em nossas memórias.

<sup>2</sup> Falta aqui um complemento: "Ser ajudado nos faz querer ajudar!"

A mudança foi para a área de eletroquímica, sob os auspícios da FAPESP, sobre a orientação do Prof. Dr. Luís Alberto Avaca, recém-chegado de seu pós-doutorado, o qual veio se juntar ao Prof. Dr. Ernesto Rafael González, iniciando assim o Grupo de Eletroquímica. O tema de meu projeto era a deposição de níquel de diferentes formas e de co-deposição de níquel e cobalto sobre aço doce com o objetivo de desenvolver materiais para a reação de desprendimento de hidrogênio. Lembro bem a primeira vez que consegui um depósito preto de níquel. Corri pelos corredores e alcancei os dois mentores do grupo saindo para um "cafezinho no Pistelli". Mostrei-lhes meu recente avanço e, para o meu desespero, ouvi um comentário depreciativo que soou como: "Só isso?!".

Foi uma época divertida em que trabalhávamos no "nosso" laboratório e tínhamos todo um departamento a nos resguardar. Onde aprendi que albumina de sangue não é um bom abrillantador em processos de niquelação porque não se decompõe como a albumina de ovo e que o "níquel preto" que havia depositado era na verdade uma mistura de sulfetos.

### ***O mestrado e o início da carreira docente***

Finalmente, no final de 1976, nos formamos<sup>3</sup> e a opção para o meu mestrado foi trabalhar com o Professor González no programa de pós-graduação em Físico-Química. Eu o havia observado realizando os experimentos para sua tese de livre-docência, acompanhei o seu exame e assim me interessei pelo tema da adsorção do íon azoteto sobre mercúrio. Como o trabalho do Professor González havia sido realizado utilizando a força iônica constante de  $0,95 \text{ mol L}^{-1}$ , optamos por analisar a influência da força iônica realizando assim os experimentos a força iônica de  $0,25$  e  $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ . Na vidraria foi construída uma célula de vidro, desenhada por mim com base na do Prof. González, com um cilindro oco de platina que era o contra-eletrodo fixo, enquanto aprendia a "pilotar" o novíssimo equipamento multifuncional da Princeton Applied Research (PAR) modelo 170.

---

<sup>3</sup> Não posso deixar de mencionar nestas memórias o "ônibus do Fergus", que nada mais era que um Kharman Ghia (vermelho) que nos levava quase sempre da antiga sede do DQFM, na rua Nove de Julho, até a Praça XV de Novembro, próximo da "República de Bariri".



*Primeira aquisição do Grupo de Eletroquímica do Instituto de Física e Química de São Carlos, USP - Equipamento multifuncional EG&G/PAR modelo 170*

Em outubro de 1977 fui contratado como auxiliar de ensino em regime de tempo parcial graças aos esforços do Prof. Dr. Edson Rodrigues<sup>4</sup>, então chefe do Departamento de Química e Física Molecular do Instituto de Física e Química de São Carlos.

No primeiro semestre de 1978 fui submetido ao meu “batismo de fogo” docente: fui designado para ministrar a disciplina de Química Geral e Tecnológica I para os alunos da Escola de Engenharia de São Carlos. Apesar do desespero das primeiras aulas com o anfiteatro lotado consegui manter a frequência dos alunos alta, o que no final, com os resultados das provas, deu a sensação de dever cumprido. Fico orgulhoso de encontrar o meu nome nas vidraças do bloco E1 como estudante e também como professor.

A tempo, em julho de 1978, dois dias após a última prova da disciplina de Química Quântica ministrada pelo Professor Edson Rodrigues, casei-me. Em outubro de 1979 fui pai pela primeira vez e após um ano e dezoito dias, pela segunda vez.

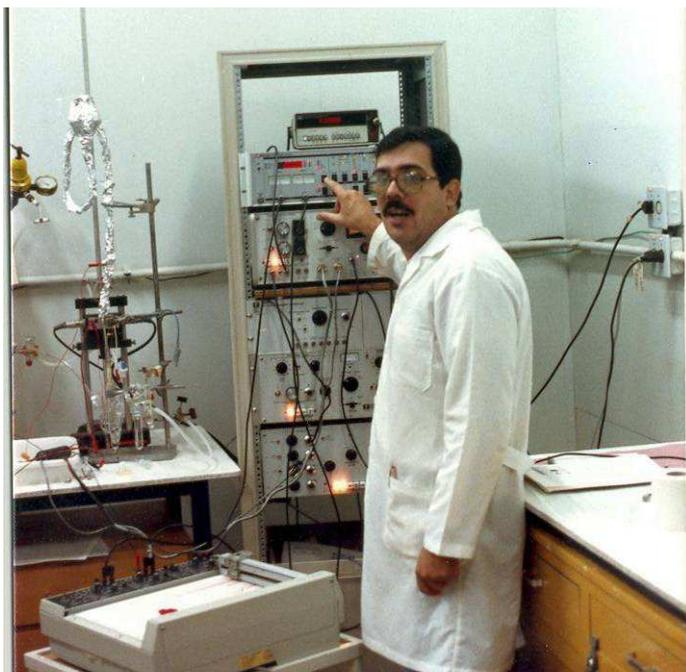
---

<sup>4</sup>O Professor Catedrático Edson Rodrigues foi Chefe do Departamento de Química e Física Molecular do Instituto de Física e Química de São Carlos de 1970 (quando da sua criação) a 1982. Comandou a implantação do curso de Bacharelado em Química e em 1977, pleiteou (e conseguiu!) quatro vagas para a contratação de Auxiliar de Ensino em Tempo Parcial para os formandos da primeira turma do curso de graduação que demonstraram interesse na carreira acadêmica – um desses “claros” eu ocupo até hoje.

O mestrado foi realizado como um terço de minhas atividades na universidade, pois tinha que dividir o tempo com a docência e com pesquisa aplicada, esta última uma exigência dos "chefes" e de nós mesmos para criar condições de crescimento para o Grupo de Eletroquímica.

Um fato importante ocorrido neste período foi a realização, em 1978, do I Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica, no Instituto de Química da USP em São Paulo. Este Simpósio foi idealizado e organizado pelos Professores Eduardo F. A. Neves e Tibor Rabóczkay tendo participado, além dos membros da pequena comunidade científica brasileira, pesquisadores argentinos, em particular os Professores Alejandro Jorge Arvia, Dionísio Posadas e Walter Triaca. Ali tive a minha primeira participação em um evento que considero como marco na história da Eletroquímica no Brasil, apresentando oralmente o trabalho: MOTHEO, A. J., TICIANELLI, E. A., GONZÁLEZ, E. R., AVACA, L. A. *Método óptico-eletrônico para a medição de tempos de gotejamento* (Anais do I SIBEE p.30 - 34). Foi a última apresentação do simpósio e, segundo o comentário final do Professor Rabóczkay, um fecho de ouro para o mesmo. Alegre com isto ficou também o meu companheiro de desespero e angústia, o Edson (E.A. Ticianelli), sentado na primeira fileira, esfregando as mãos enquanto o Professor Arvia fazia perguntas sobre o trabalho.

Na realidade, o mestrado transcorreu sem problemas científicos significativos, mas quando da preparação da publicação dos resultados foi observado que deveria haver alguma influência da variação dos coeficientes de atividade dos sais quando nas misturas. Isto deu origem a um estudo sobre eletrodos reversíveis na tentativa de se obter um eletrodo reversível ao azoteto. A conclusão depois de alguns meses de tentativas é que o eletrodo de  $\text{Ag}/\text{AgN}_3$  não é estável e assim, foi equacionada uma solução para medir indiretamente o coeficiente de atividade do azoteto de sódio em misturas com fluoreto de sódio. Este método permitiu corrigir e aprimorar os cálculos de carga no trabalho e minha primeira publicação científica foi MOTHEO, A.J., GONZÁLEZ, E.R., AVACA, L.A. *The influence of the ionic strength on the adsorption of azide ions on mercury electrodes*. Canadian Journal of Chemistry v.64, n.2, p.413 - 418, 1986. Quase 10 anos mais tarde, durante um



*Medidas de impedância com sistema de eletrodo gotejante de mercúrio, realizadas com o auxílio de um lock-in amplifier, rampa de potencial e potenciostato, durante o doutorado.*

congresso, comentei com o Prof. Dr. Roberto Tokoro o problema dos coeficientes de atividade e ele me incentivou a publicar os resultados, dando origem ao artigo: MOTHEO, A.J. *Coefficiente de atividade de um sal em misturas binárias com os coeficientes de atividade dos sais em soluções puras.* Química Nova v.18, n.2, p.181 - 183, 1995.

### ***O doutorado e o estágio "pirata"***

Com o término do mestrado em 1980, comecei imediatamente o doutorado no mesmo programa de pós-graduação, seguindo o mesmo esquema de dividir o tempo entre a pesquisa básica (meu doutorado sobre a adsorção simultânea de tiocianato e tiouréia na interface mercúrio / solução sob a orientação do Professor González), a pesquisa aplicada (projetos de pesquisa na área de produção de hidrogênio por eletrólise da água) e a docência.

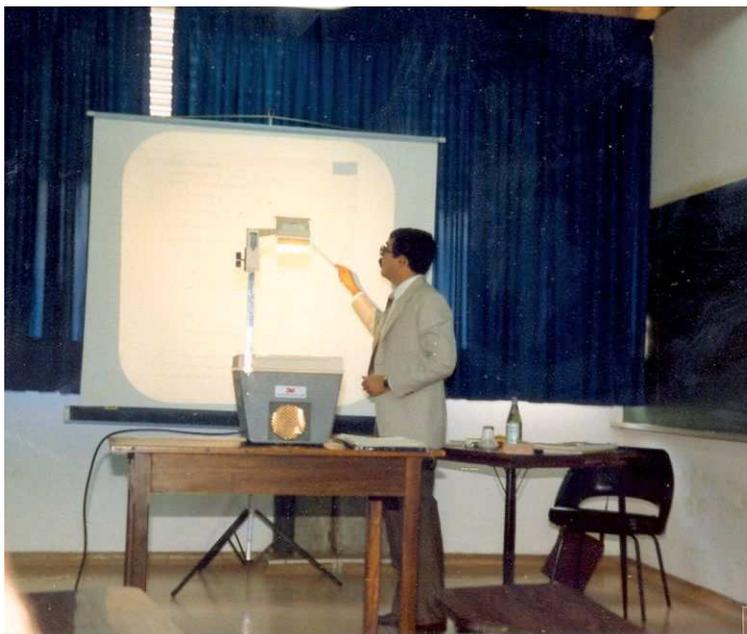
Em 1981 recebemos a visita do Professor William Ronald Fawcett da University of Guelph, Canadá, então editor do *Canadian Journal of Chemistry* e um dos renomados cientistas na área de fenômenos de interfaces, ou mais especificamente, em estudos sobre a dupla camada elétrica. Com ele estabeleci um contato que me levou a solicitar uma bolsa pelo período de três meses no Canadá por um convênio CNPq/NSERC. Esta solicitação foi feita por mim, como docente da USP, diretamente ao CNPq, sem a interação do meu

orientador e por este motivo recebeu por parte dele a denominação de “pirata”.

Em setembro de 1982 fui para o estágio deixando para trás dois filhos pequenos dos quais senti imensas saudades e que me deram forças para que o estágio valesse a pena. Nesta ocasião tive a oportunidade de interagir com vários pesquisadores dentre os quais um polonês alto e barbudo, Andrzej Lasia, do qual me tornei muito amigo e que atualmente ocupa a posição de Professor na Université de Sherbrooke, Québec, Canada.

As experiências neste estágio foram múltiplas, desde o aprendizado da língua inglesa até a operação de uma ponte de impedância, com seu osciloscópio e bancos de capacitores e resistores. A primeira vista foi uma regressão, pois o meu mestrado foi feito com base a medidas de impedância de um equipamento multifuncional EG&G/PAR modelo 170. Naquela época o equipamento era o topo de linha e uma ponte de impedância era como se fosse um sistema de uma geração anterior mas, encarei como um desafio a remontagem do sistema e as longas horas sentado com as mãos nos bancos de resistores e capacitores e os olhos pregados na tela do osciloscópio. O primeiro sistema a ser estudado resultou, alguns anos mais tarde, na seguinte publicação: FAWCETT, W. R., MOTHEO, A. J. *The adsorption of bromide ion on mercury from propylene carbonate solutions of constant ionic strength*. *Electrochimica Acta*. v.36, n.13, p.1971 - 1977, 1991. O segundo sistema, que era o objeto principal de meu estágio, permitiu a publicação de um trabalho extremamente importante sob o ponto de vista de rigor termodinâmico nos estudos sobre a dupla camada elétrica: FAWCETT, W. R., CHAMPAGNE, G. Y., KOMO, S., MOTHEO, A. J. *Analysis of thermodynamic data for the adsorption of organic molecules at polarizable interfaces with consideration of medium effects*. *Journal of Physical Chemistry*. v.92, n.22, p.6368 - 6373, 1988.

De volta deste estágio, com elogios do Professor Fawcett e um convite para o pós-doutorado, retomei com vigor meu trabalho tendo praticamente terminado de escrever a tese de doutorado no final de 1983. Entretanto, o envolvimento com os projetos aplicados e as atribuições docentes era tal que “esqueci” do término da tese até que chegou um dia, já em 1986, que recebi



*Defesa de tese de doutorado em 1986.*

um comunicado da seção de pós-graduação informando que o meu prazo para a entrega da tese se encerraria em três meses. Após uma intensa atividade de discussão e redação, tanto de minha parte quanto de meu orientador, a tese foi apresentada e, como fruto direto do trabalho, foi feita a seguinte publicação: MOTHEO, A. J., GONZÁLEZ, E. R. *The simultaneous adsorption of thiourea and thiocyanate ions on mercury electrodes. I. The influence of thiourea on anion adsorption.* Journal of the Chemical Society Faraday Transactions. v.91, n.6, p.1005 - 1011, 1995.

Muitas foram as atividades paralelas nas quais me envolvi durante o doutorado e, dentre elas, talvez as mais expressivas tenham sido as co-orientações e os projetos aplicados. A primeira foi responsável por um aprendizado da lida com estudantes, o que desenvolve uma sensibilidade que caracteriza a maioria dos orientadores e a segunda, forneceu um treinamento no tema atualmente na moda: empreendedorismo.

Aqui faço um pequeno parêntesis para explicitar o meu entendimento sobre empreendedorismo. Várias idéias podem ser agregadas as que vou mencionar, mas entendo empreendedorismo como pelo menos duas coisas:

- *A capacidade individual de empreender*, ou seja, a capacidade de tomar a iniciativa, buscar soluções inovadoras e agir no sentido de encontrar a

solução para problemas econômicos ou sociais, pessoais ou de outros, por meio de empreendimentos.

- *O processo de iniciar e gerir empreendimentos*, isto é, o conjunto de conceitos, métodos, instrumentos e práticas relacionadas com a criação, implantação e gestão de novas empresas ou organizações.

Esta capacidade de empreender pode ser resultante de um talento inato ou de um aprendizado, ou a combinação de ambas as características. No meu caso, creio ter tido a sorte de encontrar um ambiente extremamente propício para desenvolver uma capacidade empreendedora no exemplo de meus mestres – todos estavam unidos em um empreendimento que consistia em estabelecer um departamento, um curso de graduação e, mais especificamente, um grupo de pesquisa.

O segundo grupo de atividades neste período foi o envolvimento em projetos aplicados. Estas me deram a oportunidade de desenvolver um embrião de visão tecnológica e de ter contato com problemas e atividades que me são atuais. Aqui lembro que devido aos trabalhos com eletrólise de água, visitamos em comitiva a Carbocloro S.A. Indústrias Químicas em Cubatão. Esta indústria produzia, e ainda produz cloro líquido, soda cáustica, ácido clorídrico e hipoclorito de sódio, entretanto, nosso interesse eram as células eletroquímicas. Foi uma visão dantesca ver as células de mercúrio funcionando, para fabricar soda e cloro e isto, já no final do século XX. Para se ter uma idéia da magnitude do processo, a Carbocloro deposita aproximadamente 1.295 quilogramas de mercúrio metálico em cubas (total de 60 cubas), que possuem abastecimento contínuo de salmoura, que após a eletrólise, dão origem a uma produção diária de aproximadamente 5,6 toneladas de soda e 5,0 toneladas de cloro. Como já trabalhava com mercúrio, conhecia os problemas ambientais que acarretavam o seu uso indevido e conhecendo a disponibilidade das células de membrana, esta visão causou-me uma grande aflição. A resposta aos questionamentos sobre a mudança para células de membrana pelo fato de que seria economicamente dispendioso. Mas o processo era a prova de produção de resíduos de mercúrio? Se não, para onde iriam estes resíduos?



*Durante o pós-doutoramento da Universidade da Califórnia, Davis (1989).*

### **O pós-doutorado**

O período de pós-defesa de doutorado transcorreu em compasso de espera, pois, para não deixar o grupo carente de professores, tive de esperar dois anos para sair para o pós-doutorado. Neste período continuei minhas atividades dentro do grupo e, graças ao treinamento mencionado anteriormente, em uma reunião da Comissão de Desenvolvimento de Hidrogênio (CDH), ligada ao Ministério das Minas e Energia, quando acompanhei o Prof. González, naquela época representante da USP na referida comissão, consegui expor a essência do trabalho do grupo na área de produção de hidrogênio. Isto contribuiu com que a comissão optasse por assinar um convênio para o desenvolvimento de pesquisas no projeto: *Estudos sobre a eletrodeposição de recobrimentos catalíticos para a geração de hidrogênio por eletrólise da água* (Convênio CAEEB/CDH/FAFQ-USP), cujo coordenador foi o Prof. Dr. Luís Alberto Avaca. (1987-1988), sendo que este projeto permitiu a ampliação das instalações físicas do grupo.

Em julho de 1988 fui para a Califórnia realizar o meu estágio de pós-doutorado com o Professor Fawcett que havia mudado já havia algum tempo do Canadá. A cidade de Davis tinha menos de 100.000 habitantes e uma comunidade de brasileiros excelente e a vida transcorreu, durante dois anos, sem sobressaltos. Em pesquisa, assim que cheguei me envolvi na orientação de um aluno de mestrado, Rolf F. Unterleitner, que estava “perdido” no laboratório. Enquanto o ajudava a desenvolver o trabalho, comecei a aprender sobre a forma adotada pelo laboratório de realizar as medidas de impedância a.c. e principalmente, sobre espectroscopia de infravermelho com



*Doutora Hamelin com o Professor Fawcett quando de sua visita em 1989 a Universidade de Califórnia, Davis.*

transformada de Fourier (FTIR), com Peter Faguy, na época também pós-doutorando com o Professor Fawcett. Tive também a oportunidade de interagir com vários dos professores e estudantes, tanto de graduação quanto de pós-graduação, o que possibilitou, em parte, entender o sistema de ensino e burocrático utilizado.

Vários momentos “extras” foram marcantes neste período. O primeiro foi a chance de estagiar no laboratório do Professor Jacek Lipkowski para aprender sobre preparação de eletrodos monocristalinos de metais com baixo ponto de fusão, nomeadamente, ouro, prata e cobre. Lembrei-me que havia renegado a cristalografia e prometido que nunca iria mais utilizá-la, mas tive de voltar a aprender e agradecer por ter tido a experiência sobre técnicas de raios-X durante a minha graduação. O segundo foi a vinda da Doutora Antoinette Hamelin em visita ao laboratório, convidada pelo Professor Fawcett durante um congresso que havia se realizado nas redondezas. Este foi o meu primeiro encontro com Mademoiselle Hamelin, a qual conhecia somente pelas inúmeras publicações na área de eletroquímica interfacial empregando eletrodos monocristalinos, principalmente de ouro. Este primeiro contato permitiu que posteriormente, já no Brasil, se estabelecesse uma colaboração entre nós que será mencionada mais para frente.

Neste período de pós-doutorado, revi resultados de experimentos realizados no laboratório do Professor Fawcett, ainda em Guelph, Canadá, tanto sobre a adsorção de acetamida sobre mercúrio, obtidos por G.Y. Champagne, quanto sobre a adsorção em meio de carbonato de propileno,

obtidos por mim, e foram escritos dois trabalhos: FAWCETT, W. R., CHAMPAGNE, G. Y., MOTHEO, A. J. *Adsorption of acetamide at the mercury/aqueous solution interface*. Journal of the Chemical Society - Faraday Transactions. v.86, n.24, p.4037 - 4041, 1990 e FAWCETT, W. R., MOTHEO, A. J. *The adsorption of bromide ion on mercury from propylene carbonate solutions of constant ionic strength*. Electrochimica Acta. v.36, n.13, p.1971 - 1977, 1991.

Como fruto do trabalho em laboratório as seguintes publicações foram feitas: i) FAWCETT, W.R., UNTERLEITNER, R.F., MOTHEO, A.J. *The structure of the mercury/ dimethylsulfoxide interface in the presence of tetraalkylammonium perchlorates*. Journal of the Electrochemical Society. v.136, n.3, p.C155-C155, 1989; ii) FAWCETT, W. R., LIU, G., FAGUY, P. W., FOSS, C. A., MOTHEO, A. J. *Attenuated total reflection fourier transform infrared spectroscopy study on ion-solvent and ion-ion interactions in alkali metal perchlorate-acetonitrile solutions*. Journal of Chemical Society - Faraday Transactions. v.89, n.5, p.811 - 816, 1993; iii) FAGUY, P. W., FAWCETT, W. R., LIU, G., MOTHEO, A. J. *A study of the adsorption of acetonitrile on a gold electrode from aqueous solutions using in situ vibrational spectroscopy*. Journal of Electroanalytical Chemistry. v.339, n.1-2, p.339 - 353, 1992; iv) FAWCETT, W. R., KOVACOVA, Z., MOTHEO, A. J., FOSS, C. A. *Application of the ac admittance technique to double layer studies on polycrystalline gold electrodes*. Journal of Electroanalytical Chemistry.v.326, n.1-2, p.91 - 103, 1992.

### ***As mudanças e o "meu laboratório"***

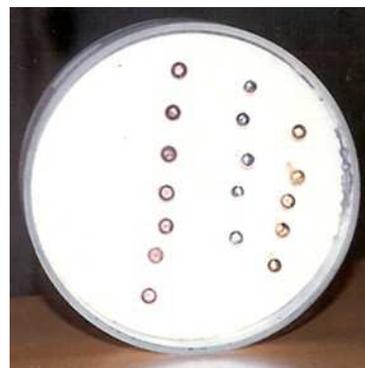
Retornei ao Brasil após dois anos e dois meses e recomecei dentro do Laboratório de Eletroquímica. Digo recomecei, pois muita coisa havia mudado e até minha sala eu havia perdido. O primeiro passo foi pedir um projeto à FAPESP solicitando um forno de indução para preparação de monocristais e equipamentos diversos para a preparação de eletrodos e um outro ao CNPq, que demorou em chegar e finalmente quando chegou, foi possível comprar apenas alguns equipamentos básicos para o laboratório. Neste meio tempo de marasmo, um auxílio veio da parte do Professor Edson Rodrigues. Ele tinha



*Forno de indução*



*Monocristal de  
ouro*



*Monocristais de ouro, prata  
e cobre*

um forno de indução na época desativado, e quando mencionei a ele as minhas idéias de pesquisa, ele imediatamente colocou à disposição o seu laboratório, o técnico (Benedito Macedo dos Santos) e começou a reativar o forno de indução. Foi um mês "chocante" para ele, pois em determinado momento dos reparos ele esqueceu-se que os capacitores estavam carregados e levou um a tremenda descarga elétrica que o atirou contra a parede.

Consegui os primeiros monocristais de ouro e comecei a orientá-los com o método de Laüe de "back reflection" nos laboratórios da Química Estrutural, nesta altura já tendo certeza que "não se deve cuspir para o alto...". Os monocristais começaram a produzir frutos, mas ocorriam problemas com os voltamogramas cíclicos e as medidas de impedância a.c. vinculados a erros sistemáticos de preparação das superfícies dos eletrodos e de contaminação da solução.

Nesta época, como havia me tornado muito espaçoso e incômodo em alguns aspectos dentro do Laboratório de Eletroquímica, "ganhei" uma sala de aula e metade de uma sala de professor que haviam sido designadas ao Grupo de Eletroquímica em uma divisão de espaço. Na realidade o que eu "ganhei" foram salas vazias e sem infra-estrutura, em troca do espaço que eu ocupava no laboratório do grupo. Mas eu realmente ganhei! Com muito trabalho e demonstrações de amizade principalmente dos funcionários do instituto, fiz as

instalações elétricas, troquei canos de água que haviam sobrado de construções por conduites, adaptei portas para serem utilizados como tampos de bancada, enfim passei vários fins de semana e começos de noite trabalhando como peão para o nascimento deste novo laboratório. Esta foi uma ocasião em que sacrifiquei interesses pessoais e, sobretudo, familiares em prol de um ideal, do qual me orgulho.

Mas qual foi o ideal? Há muito tempo eu já defendia, e continuo defendendo, que um grupo de pesquisa é composto por um pesquisador e seus estudantes. Ou seja, o docente, que também é pesquisador, deve ser reconhecido como tal, sem ter de fazer parte da hierarquia de um grupo de pesquisa estabelecido. Obviamente, tal estrutura apresenta vantagens políticas, mas, em algumas ocasiões, não permite que o pesquisador mostre sua real personalidade e seu potencial. No meu caso particular, foram excelentes as vantagens que tive no Grupo de Eletroquímica comandado pelos Professores González e Avaca, tanto no compartilhamento da visão científica de ambos os professores quanto no espírito empreendedor que mostraram ao estabelecer um grupo de pesquisa.

Entretanto, em tudo ocorre a evolução e o número grande de pesquisadores altamente qualificados de uma mesma área, em um mesmo espaço físico, leva naturalmente ao estabelecimento de espaços condizentes com a personalidade de cada um. Em resumo, a obtenção de um espaço físico próprio configurou o nascimento (não a consolidação) de um novo grupo de pesquisa.

Em 1993 prestei o concurso de Livre-Docência, o qual foi, como dizia o meu falecido amigo Prof. Dr. Johannes Rudiger Lechat e presidente da comissão examinadora, "um desmonte total do candidato, sem cuidado algum na remontagem". Foi mais ou menos assim que me senti após a maratona de dois dias de provas, com uma comissão examinadora que fazia parte simultaneamente do exame de um outro colega do departamento. A análise do meu memorial demonstrou aos membros da comissão que eu possuía uma linha de pesquisa definida e própria<sup>5</sup>, que apresentou evolução no decorrer do

---

<sup>5</sup> O título da Tese de Livre-Docência espelha a linha de pesquisa: *Fenômenos de Adsorção em Interfaces Mercúrio / Solução*.



*Reator de aço inoxidável 316-L para polimerizações químicas, com tanque de solução de agente oxidante, termostaticado e com velocidade de agitação constante.*

tempo, contudo, fui aconselhado a diversificar minhas atividades de pesquisa, sobretudo em temas aplicados. Este aconselhamento, feito por dois cientistas, eletroquímicos, que muito respeito, os Profs. Drs. Carlos Ventura D'Alkaine e Julien Françoise Coleta Boodts<sup>6</sup>, foi acatado com prazer.

Assim, intensifiquei a interação com o Prof. Dr. Roberto Mendonça Faria e com o Dr. Luiz Henrique Caparelli Mattoso, ambos do Departamento de Materiais do Instituto de Física de São Carlos, na área de polímeros condutores. A "ponte" utilizada nesta ocasião foi um aluno de doutorado, José Ribeiro dos Santos Júnior, já na época professor da Universidade Federal do Piauí e meu primeiro doutor formado com o trabalho intitulado *Síntese, Caracterização e Análise Morfológica de Polianilina Eletropolimerizada na Presença de Diferentes Ácidos Funcionalizados*.

Da tese do "Zé Ribeiro", meu compadre, até hoje, muito se estudou sobre polianilinas no laboratório, com destaque para o Everaldo Carlos Venâncio (o Pacato) e a Sandra Regina de Moraes. O primeiro foi meu aluno desde a iniciação científica até o doutorado, tento feito estágio de pós-doutorado nos Estados Unidos com o Professor MacDiarmid financiado pelo

---

<sup>6</sup> O Professor Boodts tem de ser especialmente mencionado nestas memórias pois, além de um grande amigo, conhece meu progresso científico como poucos - participou das minhas bancas de mestrado, doutorado e de livre-docência.

Instituto of Nanotechnology. A Sandra Regina de Moraes é um outro destaque, pois de seu trabalho de mestrado, além de artigos científicos, foi possível o depósito de um pedido de patente (MOTHEO, A.J.; MORAES, S.R.; VILCA, D.H. Processo de recobrimento de metais com múltiplas camadas de polianilina eletropolimerizada. 2001. Patente: Privilégio e Inovação. n. 002651, "Polianilina / Corrosão". 20 de junho de 2001). Aliás, este trabalho teve também muito a ver com o pesquisador visitante, financiado pela FAPESP, Domingo Huerta Vilca, um pesquisador peruano, com doutorados na Polônia e na Alemanha, especialista em corrosão. A Sandra atualmente está em meu laboratório como pós-doutoranda, juntamente com "outra cria" do laboratório, o Doutor Rodrigo de Santis Neves, que cuidam de uma boa parte de um projeto temático sob minha coordenação<sup>7</sup>.

Após este curto vôo, volto à época em que convidei a Doutora Hamelin para vir ao Brasil por um período de 30 dias, o que se tornou possível em outubro de 1994 com o financiamento da FAPESP. Aprendemos, eu e meus estudantes, muito com ela tanto em eletroquímica quanto em orientação de monocristais e finalmente os voltamogramas cíclicos passaram a se assemelhar com os publicados na literatura. Na realidade o "segredo" era a limpeza e a simplicidade do sistema experimental.

Mas uma lição muito preciosa aprendi daquela experiente cientista, após um dia de trabalho fatigante. Sentados no laboratório, planejando os experimentos do dia seguinte, quando lhe perguntei sobre a orientação de estudantes, ela me disse algo que espero me recordar sempre: *"Na minha vida, à custa de muitas horas despendidas no laboratório, aprendi muito de ciência, e seria um desperdício se eu não transmitisse tanto quanto possível este conhecimento"*.

---

<sup>7</sup> Dentre os meus antigos alunos, preciso mencionar uma que considero como muito especial – a Eveline De Robertis. Esteve comigo desde a iniciação científica até o doutorado mas não foi só a permanência que a tornou especial, foi a amizade, o espírito de ajudar, de vestir a camisa do grupo, de tratar o laboratório como realmente seu, da mesma forma que fiz na minha época de estudante.



*Reator eletroquímico e periféricos utilizado para tratamento de efluentes industriais. Área do eletrodo: 0,8 m<sup>2</sup>. Vazão máxima: 16 L min<sup>-1</sup>.*

Em 1995, quando da formação deste primeiro doutor, foi criado pelo cadastramento no CNPq e reconhecimento por parte da unidade, o Grupo de Eletroquímica Interfacial, ou como alguns colegas gostavam de brincar: o grupo do eu sozinho. Não pensem que tentei ficar isolado. Muito pelo contrário, procurei mais do que nunca colaborar com os eletroquímicos e não-eletroquímicos do instituto. O espaço físico foi se tornando melhor com dois auxílios da FAPESP para infra-estrutura e consegui um laboratório limpo e bem estruturado.

Posteriormente uma terceira linha de pesquisa denominada de eletroquímica ambiental começou a ser desenvolvida. O primeiro trabalho publicado nesta linha em nosso laboratório foi resultado da dissertação de mestrado de Laerte Pinhedo: MOTHEO, A. J., PINHEDO, L. *Electrochemical degradation of humic acid*. The Science of Total Environment. v.256, n.1, p.67 - 76, 2000, o qual teve continuação na tese de doutorado, também do Laerte, o que resultou no artigo L. Pinhedo, R. Pelegrini, R. Bertazzoli, A.J. Motheo, *Photoelectrochemical degradation of humic acid on a (TiO<sub>2</sub>)<sub>0.7</sub>(RuO<sub>2</sub>)<sub>0.3</sub> dimensionally stable anode*. Applied Catalysis B: Environmental v. 57, n. 2, p. 75-81, 2005.



*Equipe do Projeto Alfa intitulado  
"Monitoring, metrology and  
control of the marine and  
terrestrial environment."*

Nesta linha de pesquisa, devo ainda mencionar também ex-estudante de doutorado Geoffroy Roger Pointer Malpass, que veio por um projeto no Programa Alfa ao meu laboratório durante o seu mestrado e escolheu trabalhar nesta área no seu doutorado. Com o "Geoff", com quem temos estreita colaboração, foram discutidos e estabelecidos vários parâmetros de análise assim como, metodologias que foram e estão sendo repassadas para os estudantes ingressantes.

Neste ponto gostaria de ressaltar duas colaborações importantes. A primeira, que apresentou desmembramentos, foi um Projeto Alfa iniciado em 1998 envolvendo o País de Gales, Portugal e Alemanha, do lado europeu, e Chile, Brasil e Argentina. Esta equipe contava com representantes da eletroquímica de quatro países: Luísa M. Abrantes (Universidade de Lisboa, Portugal), Maher Kalaji (Universidade de Wales, País de Gales), César Barbero (Universidad de Córdoba, Argentina) e Artur J. Motheo (Brasil).

A outra colaboração que tenho interesse em mencionar é a estabelecida com a Profa. Dra. Honória de Fátima Gorgulho da hoje Universidade Federal de São João del Rey. Em uma reunião anual da Sociedade Brasileira de Química em Poços de Caldas, acidentalmente começamos a conversar e ela demonstrou interesse em realizar alguns experimentos em São Carlos. Depois de alguns meses lá estava a Fátima degradando catecol e eugenol no laboratório com uma empolgação tremenda. Daí para frente o intercâmbio continuou com visitas a São João del Rey para ministrar um curso sobre

Eletroquímica Ambiental e participação em banca de mestrado, culminando com minha participação em projeto conjunto apresentado à CAPES, sob a coordenação da Professora Gorgulho.

Entretanto, quem mais incentivou e me forneceu subsídios para esta nova área foi o já mencionado Prof. Boodts. Inúmeras vezes discutimos a possibilidade do uso dos ânodos dimensionalmente estáveis na degradação em grande escala de efluentes e as propriedades fotocatalíticas dos óxidos desses ânodos que poderiam ser também exploradas. Tendo em vista a abrangência e importância deste tema, várias colaborações vêm se configurando a cada dia que passa, tanto no Brasil quanto no exterior<sup>8</sup>.

## **A Docência**

Até aqui expus alguns aspectos que me levaram à situação atual sob o ponto de vista de pesquisa científica. Mas faltaram todas as outras atividades que envolvem a vida acadêmica, das quais duas são denominadas especificamente, as de ensino e as administrativas.

O tema ensino é envolvente e mescla idéias das mais diversas, representadas na natureza heterogênea do corpo docente envolvido. Assim, optei por utilizar este espaço do memorial para apresentar alguns aspectos práticos, os quais considero úteis para o ensino e, em se tratando do ensino de pós-graduação, também à pesquisa, particularmente da minha unidade. Cabe lembrar que uma longa introspecção não é o que me proponho, mas sim, pensando em ser prático e não filosófico, em apresentar as experiências mais recentes, entendendo que todas as idéias necessitam ser maturadas e enxertadas para que possam atingir o patamar de aceitáveis.

## **Graduação**

A experiência docente iniciou-se com as disciplinas de Química Geral e Tecnológica oferecidas à Escola de Engenharia de São Carlos, seguidas de várias outras dentre as quais destaco o Laboratório de Físico-Química e o

---

<sup>8</sup> Mantivemos e mantemos várias colaborações, dentre as quais o Professor Claude Lamy da Université de Poitiers, França e o Prof. Dr. Rodnei Bertazzoli da UNICAMP. Estas colaborações também envolvem os Profs. Drs. Paulo Olivi e Adalgisa R. Andrade, ambos da USP de Ribeirão Preto, e o Prof. Dr. Eduardo Cleto Pires do Departamento de Hidráulica e Saneamento da EESC/USP.

Laboratório de Química Geral. No primeiro foi uma experiência interessante pois me foi possível propor modificações no conjunto de experimentos que a minha turma de graduação havia testado. A explicação é simples, lembrando que fui da primeira turma do Bacharelado em Química e que para todas as disciplinas éramos as cobaias. Em particular em algumas disciplinas de laboratório, eram fornecidos artigos ou roteiros de universidades no exterior para adaptarmos as facilidades existentes, testarmos e depois explicar à próxima equipe o procedimento adotado. Assim, a possibilidade de mudança do elenco de práticas e de confecção de uma apostila foi para mim um incentivo. O segundo caso foi o de Laboratório de Química Geral, o qual assumi quando de meu retorno do pós-doutoramento e permaneci a frente desta disciplina por 15 anos. Quando fui indicado pela primeira vez pensei em juntar todas as práticas e fazer um livreto para entregar aos alunos no primeiro dia de aula. Para meu desespero, cada roteiro estava escrito de forma diferente, em cores e formas diferentes. No primeiro dia de aula pedi desculpas aos meus alunos pela qualidade da apresentação e do conteúdo e prometi que a próxima turma receberia uma apostila com todos os roteiros. Mãos a obra! Durante os finais de semana e feriados (para desespero de minha esposa e filhos) testei novos experimentos, redigi roteiros, gravuras foram feitas por um desenhista da EESC e consegui junto a reitoria, com a ajuda do Sr. Mauro Barion (então secretário do Departamento de Físico-Química do IQSC), as capas e a impressão. A entrega aos novos alunos foi normal entretanto, os alunos que já haviam feito a disciplina teceram vários elogios e, para minha satisfação, os recebi também da minha filha quando cursou uma disciplina de laboratório de química na UNESP de Jaboticabal e encontrou como referência um exemplar desta apostila. Outras versões se seguiram, sempre tentando fornecer ao aluno algo que permaneça com ele e, atualmente, visando diminuir os custos.

Uma outra faceta da experiência docente veio com minha participação mais intensa na Comissão de Graduação na qual atuei de 10/2000 a 10/2006, ocupando no primeiro ano a vice-presidência e o tempo restante a presidência da mesma. Quando assumi a presidência, vários eram os desafios que pude detectar, dentre eles os mais urgentes eram a reestruturação do curso, o

pequeno número de alunos formados no perfil, a falta de oferecimento de disciplinas optativas e os estágios curriculares na grade da opção tecnológica.

O primeiro passo foi cercar-me de pessoas (professores e funcionários) imbuídas do mesmo espírito: fazer a acontecer em prol do coletivo. Nesta iniciativa contei com a colaboração do diretor da unidade que substituiu a secretária da graduação. A Srta. Daniele Decicino assumiu esta secretaria melhorando de imediato o contato com os alunos bem como, a orientação no caso de matrículas e outros aspectos administrativos. Sem a vontade e dedicação da Dani não consigo imaginar as dificuldades que passaria na presidência da graduação. O segundo passo foi recolher todas as sugestões emitidas pelas diferentes comissões que trataram deste assunto, dentre elas, uma comissão formada pelo diretor da unidade, na época o Prof. Dr. Milan Trisc, e o grupo de estudos denominado de G-6<sup>9</sup>.

Confrontamos então as várias propostas e opiniões com os dados estatísticos apresentados pelo Núcleo de Apoio aos Estudos de Graduação (NAEG), os quais mostravam o Bacharelado em Química do IQSC com evasão relativamente baixa, mas tempo de titulação alto. Assim, procuramos entender quando ocorriam as evasões e suas causas e, as causas para o tempo de titulação elevado.

Observamos que o maior índice de evasão estava no primeiro ano e os motivos estavam relacionados, principalmente, ao despreparo dos estudantes em encarar a vida sem o apoio constante da família, decepções quanto às expectativas criadas com relação ao aprendizado, e vai por aí afora. É interessante observar que nossa constatação particular encontrou, após um curto período, respaldo em observações similares feitas pela Pró-Reitoria de Graduação da USP. Duas ações específicas foram tomadas: melhora na recepção dos calouros e o programa de tutoria. A recepção de calouros de 2004 recebeu o primeiro prêmio do concurso realizado pela Pró-Reitoria de Graduação da USP, após duas menções honrosas nos dois anos anteriores. De imediato, este reconhecimento motivou tanto os estudantes quanto o grupo

---

<sup>9</sup> G-6 é um grupo de estudos com representantes das seis escolas públicas de ensino superior de química: IQ-USP, IQSC-USP, FFCLRP-USP, UFSCar, UNESP/Araraquara, IQ-UNICAMP.

crescente de docentes que vinha se dedicando a esta atividade, mas o que é mais importante, a forma de receber os calouros, de dar-lhes as boas-vindas, foi um fator primordial para o sossego dos pais e a decisão de permanecer no curso.

Por outro lado, o programa de tutorias, que teve inicialmente um excelente apoio de parte do corpo docente, visou dar apoio pessoal e acadêmico aos alunos, ajudando-os, entre outras coisas, a compreender a universidade, tanto em seus aspectos específicos quanto no todo, e a vida universitária propriamente dita. Gostaria de despende um pouco deste espaço para deixar um registro sobre este tema de tutoria, pois tenho nele um enorme interesse. Entretanto, um alerta tem que ser feito para evitar um mal-entendido semântico. Utiliza-se o termo tutoria no mesmo sentido que na língua inglesa se usa o termo "mentoring" ou, lembrando o livro *Iliada* de Homero, Mentor era amigo de Ulisses que ficou responsável por aconselhar seu filho, Telêmaco. Na realidade a tutoria a que me refiro deve vir acompanhada do adjetivo acadêmica, pois, pela definição da palavra, um tutor também é responsável economicamente pelo seu tutorando (pode ser considerado um sonho para a maioria dos pais!).

Bem, voltando às motivações, a vida universitária não envolve exclusivamente estudos de disciplinas específicas, mas, sobretudo, o aprendizado em uma vida independente, tendo que interagir com diferentes pessoas e valores. Como professor de primeiro ano, vejo os estudantes entrarem como crianças, com a irresponsabilidade inerente da idade, e saírem, formados, como adultos sérios e responsáveis. Esta é a fase da vida em que o jovem tem a sensação de ser imortal e não tem medo de se envolver em mudanças. Aliás, eles procuram, querem, exigem mudanças. Entretanto, longe dos pais a sensação de liberdade e de falta de limites é maior e usualmente não existe orientação, a não ser dos "veteranos". Neste ponto é que retornam as lembranças do exemplo me dado pela minha professora de Cálculo, Lourdes de la Rosa Onuchic.

Ainda não participante da Comissão de Graduação, utilizando idéias lançadas no Seminário Pró-Tutorias realizado em 1998 na USP, preparei um projeto de tutoria para o IQSC, cuja discussão foi postergada pela Comissão

de Graduação (CG). Ao ser indicado para esta Comissão pela Egrégia congregação e eleito seu vice-presidente, trouxe o projeto à discussão, a qual se arrastou por quase um ano. Ao assumir a presidência da CG, consegui finalizar as discussões e o projeto foi submetido à Pró-Reitoria. Para meu espanto, ninguém sabia como agir, apesar de haver uma resolução da reitoria da USP a este respeito. Foi assim criado um grupo de trabalho (GT) pela pró-reitora de graduação sobre tutoria, do qual fui indicado como coordenador. Isto foi uma experiência fantástica, pois me permitiu conhecer a diversidade de idéias e tendências das quais, apesar do meu tempo de universidade, não fazia idéia da magnitude. Assim, foi possível constatar que várias unidades têm projetos de tutorias, cada qual com características próprias, que precisavam somente ser identificados e reconhecidos.

Com o término dos trabalhos deste GT, as resoluções foram levadas à Comissão de Graduação da unidade e as idéias foram adequadas ao nosso programa de tutorias. Tornando um assunto longo e cheio de detalhes em algo mais breve, foi incluída na estrutura curricular uma disciplina denominada de Acompanhamento Profissional e Pessoal. A ela são atribuídos 3 créditos aula, sendo as turmas formadas de 6 a 9 estudantes e distribuídas por ambos os departamentos do IQSC. Os alunos aprovaram a idéia, o engajamento dos professores aumentou nos primeiros anos, o que é um indício forte do sucesso do programa, entretanto tem ocorrido desmotivação por comodismo escudado na desculpa de excessiva carga horária.

Outras idéias foram colocadas em prática nesta reestruturação dentre as quais menciono: a primeira disciplina de Física passou a ser oferecida no 2º. Semestre, a introdução das disciplinas de Comunicação e Expressão em Linguagem Científica I e II, o aumento do número de disciplinas de química no 1º. semestre, a elaboração de um conjunto de disciplinas compondo o tronco comum do curso e a distinção entre disciplinas optativas eletivas e livres. No primeiro semestre de 2008 os alunos da primeira turma desta nova estrutura curricular na opção fundamental colaram grau e os da opção tecnológica fizeram o seu estágio em indústria.

Não estou mais participando da Comissão de Graduação, mas sei que várias mudanças têm que ser realizadas, pois tudo é dinâmico e existem vários problemas que não foram previstos, todos necessitando de ajustes.

### ***Pós-graduação***

Particpei em diferentes ocasiões da Comissão de Pós-Graduação do IQSC sendo que entre 1991 e 1994 atuei como coordenador e vice-coordenador do coordenador do curso de pós-graduação em Físico-Química. Em 07/2007, fui indicado como coordenador do curso de Físico-Química, agora em uma estrutura diferente das ocasiões anteriores devido a existência da figura de um presidente da comissão de pós-graduação.

Assumi com pleno conhecimento dos desafios existentes, novamente com uma reestruturação em andamento e ameaça de queda da nota na avaliação da CAPES. A reestruturação foi comandada pelo presidente da comissão de pós-graduação, com componentes políticas internas da USP diversas, com implementação esperada a partir do 2º. Semestre de 2008. Isto parece fácil de dizer e de fazer mas foi um processo demorado (de aproximadamente 8 anos) e que influenciou de forma decisiva e negativa na avaliação da CAPES ocorrida em 2007.

A reestruturação levará a fusão dos dois cursos existentes no IQSC, com a permanência do curso de Físico-Química, por ser o mais antigo e de nota mais elevada, mudança de nome para Curso de Pós-Graduação em Química. Este curso se comporá inicialmente por três sub-programas: *i)* Físico-Química, *ii)* Química Analítica e Inorgânica e *iii)* Química Orgânica e Biológicas. A escolha dos sub-programas foi feita baseada no atual corpo docente e para contemplar as áreas tradicionais da química, permitindo que a dinâmica de crescimento da unidade altere futuramente os títulos e/ou o número de sub-programas.

Na realidade, o grande fantasma ou "Grande Irmão"<sup>10</sup> dos cursos de pós-graduação são os comitês avaliadores da CAPES. Muita coisa e muitas atitudes são assumidas devido aos critérios estabelecidos pelos comitês e a

---

<sup>10</sup> Lembrei do romance 1984, escrito por Eric Arthur Blair sob o pseudônimo de George Orwell e publicado em 1948.

necessidade de preparar o relatório. Em um primeiro momento, o coordenador fez o papel de analisador de indicadores da CAPES e cortar os excessos. Entretanto, as gorduras acabaram e o tempo de medidas efetivas chegou. Este caminho, no caso particular dos programas de pós-graduação do IQSC, foi imposto pelas análises do comitê de avaliação da química e pode ser resumido na adequação dos programas à política nacional, ou seja, fazer a fusão dos dois cursos. Isto foi indicado a vários anos e sempre foi postergado pela vontade de uns poucos "donos" dos cursos. A diminuição da nota do programa de Físico-Química de 7 para 6 foi o gatilho para que todo o processo fosse continuado rapidamente. Em tempo, cabe deixar registrado que o comitê assessor foi claro nos critérios e amplo nas discussões, tendo sido realizada uma reunião com todos os coordenadores da área de química em Florianópolis, SC, a qual diga-se de passagem, foi a primeira do gênero

Entretanto, gostaria de me deter um pouco nas tarefas diárias do coordenador. Não é só decidir sobre onde tem que ser aplicada a verba do PROEX ou assinar cheques, mas também tentar ajudar a resolver situações de infra-estrutura, resolver problemas do alunato relacionados ao curso específico, analisar desempenho do corpo docente e tentar criar mecanismos de incentivo à melhora na produtividade.

Quando da minha passagem anterior na coordenadoria (1992 a 1993) foi criada uma sala para os alunos de pós-graduação onde estes poderiam contar com um ambiente, dentro do prédio de pesquisa principal, para estudar e, eventualmente, reunirem-se. O espaço físico ainda existe, entretanto desvirtuado quanto a sua idéia original (passou a ser sala de informática da pós-graduação) e com liberdade de gerenciamento pelos alunos sem limites. Assim, a primeira tarefa a que me propus foi recuperar este espaço com regras de uso e aí, uma surpresa, os alunos apoiaram totalmente, pois principalmente eles, observavam desvios de uso da sala.

Outra tarefa, agora com o envolvimento dos chefes de departamento, é a recuperação e manutenção da Central Analítica de Análises Químicas (CAQI), a cargo da Comissão Gestora da CAQI nomeada pelo diretor da unidade. Como está, a CAQI é um vertedouro de verbas (manutenção de equipamentos e consumo) com um parque instrumental obsoleto, resultante de acomodação e

descaso. As primeiras providências já estão sendo tomadas com um projeto tipo temático geral para a FAPESP, participação no programa pró-equipamentos da CAPES (projeto para a aquisição de um mini-Raman sob minha coordenação), estabelecimento de normas de uso.

Muitos outros aspectos podem ser mencionados e registrados mas creio que está no bojo da função de coordenador. O trabalho não pára e cada dia é possível se deparar com situações diversas. Esta dinâmica, como já ocorreu na graduação, me envolve e, inúmeras vezes, tenho que parar para rever minhas prioridades.

### **A Pesquisa**

Vários outros aspectos da vida acadêmica são merecedores de um espaço de discussão, mas o entrelaçamento deles se faz na pesquisa. Com a pesquisa são gerados projetos, que trazem recursos para a instituição para melhora de infra-estrutura. O conjunto atrai estudantes de pós-graduação que trabalham nos projetos e produzem teses e publicações. Neste mesmo caminho, são atraídos jovens graduandos para a iniciação científica, melhorando o ensino de graduação. São oferecidos serviços de análise de fenômenos e de sistemas, desenvolvidos materiais e equipamentos, com o conhecimento acumulado pelo trabalho desta comunidade. Existe algo tão empolgante do que a renovação diária? Foi isto que eu estava procurando na minha graduação! Foi isto que me levou à decisão de não trabalhar no setor industrial!

Contudo, um aspecto negativo tem que ser mencionado: as atividades burocráticas que permeiam em todas as atividades que ocorrem na academia. Já há algum tempo atrás, conversando com os meus estudantes em um churrasco, eles comentavam sobre as boas condições do laboratório e me ocorreu que montei um laboratório melhor do que a grande maioria dos que conheço, mas tenho menos chances de trabalhar nele do que em todos os outros. É uma incongruência que me fez pensar nos motivos de meu desgaste – tudo aquilo que não é pesquisa e ensino. Felizes os dias de pós-graduação, nos quais realmente desfrutei do laboratório!

Mas nem tudo são flores na pesquisa e nem só a burocracia causa dor de cabeça. Hoje me vejo como um facilitador de pesquisa, incentivando jovens e colocando o meu conhecimento para ajudá-los a interpretar resultados e

dando-lhes idéias. Esta pesquisa, que descrevi com algum detalhe anteriormente, deu-me o status de pesquisador I-B do CNPq, com todas as facilitações que isto acarreta, permite-me ter o privilégio de avaliar trabalhos e projetos de outros pesquisadores no Brasil e no exterior e leva-me a participar de forma mais ativa e consciente em outras frentes, como na Sociedade Brasileira de Química, da qual fui secretário da regional Araraquara - Ribeirão Preto - São Carlos e atualmente ocupo a diretoria da Divisão de Eletroquímica e Eletroanalítica (biênio 2006/2008).

### **O Campus da USP em São Carlos**

Eu quase deixei de fora uma parte que considero muito importante como uspiano – o “meu” Campus. Como já mencionei, durante minha graduação morei no alojamento, comi no restaurante da escola (santa gastrite que me persegue até hoje) e, já como docente, tive o privilégio de ser um dos representantes docente no Conselho do Campus em várias oportunidades. Como um “dinossauro” no Campus, tenho muitos amigos nos diferentes departamentos das unidades, vários deles contemporâneos e alguns também residentes do “aloja”, e em muitas oportunidades temos tido discussões sobre as características do Campus: tão pequeno e ficamos tão distantes, tão semelhantes e somos tão individualistas. Esta é uma idéia que venho insistindo ao longo dos anos: criar um Clube de Professores para dar a oportunidade de nos encontrarmos e discutirmos nossas diferenças e semelhanças. Isto está também sendo abordado por uma idéia originalmente lançada pelo Prof.Dr. Rui Altafim, então vice-diretor da EESC: nos unirmos ao redor da “marca” USP-São Carlos.

Com a posse da Profa. Dra. Sueli Vilela como reitora da USP, concorri para o cargo de Prefeito do Campus Administrativo de São Carlos no início de 2006. Foram momentos extremamente interessantes pois havia o fator político envolvido e a necessidade de conhecer as demandas das unidades. Fiz parte da lista tríplice, não fui escolhido pela Magnífica Reitora mas continuei e continuo cooperando com a prefeitura do campus.



*Entrada do Campus da USP  
/ São Carlos – Avenida do  
Trabalhador São Carlense,  
400*

### **Por Enquanto ...**

Lembrando que narro memórias, pensamentos e opiniões, e não conclusões, gostaria de mencionar uma experiência marcante que foi a minha participação na banca de mestrado de meu primeiro “neto” científico. Este estudante da Universidade Federal do Piauí fez o mestrado sob a orientação do Prof. Dr. José Ribeiro dos Santos Júnior, o primeiro doutor formado sob minha orientação. Seu nome: Deusdedite de Fátimo Rodrigues Ferreira Júnior. Durante o seu mestrado fez um estágio aqui em São Carlos, tendo solicitado e conseguido uma bolsa da FAPESP para fazer doutorado no IFSC. Fui convidado para fazer parte de sua banca examinadora de mestrado que se reuniu para a defesa no dia 25 de Julho de 2002. Nesta noite conheci sua família e experimentei o “famoso” churrasco de bode. No dia 28, domingo, já de volta a São Carlos, recebi um telefonema do Piauí informando que o Deusdedite havia falecido, vítima de um acidente automobilístico na madrugada daquele dia. Um jovem com muita vontade de viver e de aprender teve sua vida ceifada no início da realização daquilo que ele dizia ser o sonho de sua vida. E eu “perdi” o meu primeiro “neto”.

Mas a vida continua e temos de avançar, mesmo que em algumas ocasiões as tarefas que se apresentam causem desgaste e dissabores. Foi minha opção ser cientista, um “pequeno químico”, o que acabou fazendo sentido nas atividades que estou envolvido: a pesquisa que gera conhecimento e renovação de idéias a cada dia, e o ensino, que envolve o “ser professor”, contribui para dar sentido pelo “passar conhecimento”, ensinar e treinar jovens nos fundamentos da ciência.

Gostaria de encerrar este memorial com o enunciado da bem conhecida Lei de Lavoisier: "*Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma*", e me declarar um privilegiado por ser um cientista e professor, pela certeza que minhas idéias, pensamentos e experiências poderão vir a ser aproveitadas por outros. Privilegiado me considero também por ser uspiano, pois nesta academia encontrei, mais do que conhecimentos, pessoas que, generosamente, disponibilizaram suas idéias para serem aproveitadas e transformadas por mim e por tantos outros que ainda virão. Tradição esta com a qual estou comprometido.

São Carlos, Abril de 2008

*Artur de Jesus Motheo*