

ASPECTOS DA HISTÓRIA DA QUÍMICA EM PERNAMBUCO DE 1935 A 1945*

Hervásio Guimarães de Carvalho¹

Indústrias Nucleares Brasileiras S.A. - Av. Presidente Wilson, 231 - 11º andar - 20030 - Rio de Janeiro - RJ

Recebido em 26/1/94; aceito em 2/2/95

This work describes some aspects of the history of chemistry at the Pernambuco state in the period of 1935 to 1945. A special emphasis is given to the contribution of Professor Oswaldo Gonçalves Lima to the development of chemistry in the Pernambuco state.

Keywords: history of chemistry; Pernambuco state.

Não se pode falar na Química em Pernambuco sem que imediatamente surja o gigantesco vulto do Professor Oswaldo Gonçalves Lima² nosso mestre maior - nosso inspirador.

Oswaldo Lima era quase uma enciclopédia. Seu interesse abrangia um vasto espectro do conhecimento, que ia desde a antropologia até as ciências exatas. Antes de tudo, era apaixonado da Natureza - da flora e da fauna. Entretanto, o que mais lhe causava interesse era a diversidade infinita do mundo microscópico - da biodiversidade, dos microorganismos, da sua enorme importância científica e econômica para a humanidade.

Era comum nos relatar os extraordinários resultados obtidos por microbiologistas alemães (P. Lindener e outros) durante a Primeira Grande Guerra. Nos fascinava com o potencial econômico de microorganismos como por exemplo as torulas - *A Torula Utilis*, etc.

As idéias de Oswaldo Lima são as mesmas que hoje permeiam toda biotecnologia, cujo objetivo é produzir enzimas, hormônios, proteínas puras a partir quase sempre do uso de microorganismos.

A indústria Química em Pernambuco, de 35 a 45, não era muito expressiva. As aplicações químicas na área industrial, pode-se dizer, eram relativamente pequenas. A indústria de açúcar e álcool, têxtil, de conservas alimentícias, curtumes, tintas, bebidas, fibras, fundições, combustíveis, produtos farmacêuticos, enfim pouca coisa.

Certamente, todas estas indústrias têm a sua história, na qual há de ressaltar a deficiência da produção, durante o período da II Grande Guerra, em virtude da carência de produtos químicos auxiliares importados, como álcalis, ácidos, fertilizantes, fármacos, etc.

Na indústria açucareira, por exemplo, se um Britto P. Passos vinha desenvolvendo uma moderna tecnologia na mecanização e refinação do açúcar, assim como no aproveitamento dos subprodutos da cana-de-açúcar, por outro lado, o Agrônomo Apolônio Sales trazia do Hawái os mais avançados métodos de obtenção de "seedlings" de alto teor de sacarose e processos avançados de irrigação e fertilização intensiva do canavial, pois, como se diz, "o açúcar é feito no campo".

O Dr. Apolônio Sales foi um grande amigo da Química e da Escola de Química, apoiando, por exemplo, uma Comissão de alunos de Química, com trabalhos a apresentar, da qual eu participava, ao III Congresso Sulamericano de Química, em 1937, no Rio de Janeiro.

O efeito da guerra começou por volta de 1940. Os reagentes químicos usados, normalmente, nos laboratórios e até mesmo

substâncias empregadas na indústria começaram gradualmente a escassear. Os químicos passaram a enfrentar um desafio colossal em como obter reagentes com pureza correspondente ao PA (Pró-análise), bem como substâncias de uso corrente para fins farmacêuticos.

Essas substâncias, eram, normalmente, importadas da Europa, e a guerra impedia o comércio com países ordinariamente fornecedores desses produtos. No laboratório do prof. Oswaldo Lima produzimos cloreto de sódio puríssimo para fabricar soro fisiológico, mediante uma técnica chamada "fon comum" em que uma solução saturada de cloreto de sódio recebia ácido clorídrico gasoso provocando a precipitação de cloreto de sódio puríssimo.

Substâncias oxidantes como cromatos, permanganatos foram produzidas a partir de minerais como a cromita e a piro-lusita. Diariamente, surgiam problemas que demandavam a competência e a inteligência dos químicos e esses problemas eram sempre superados.

Ainda para fins terapêuticos foi produzido soro glicosado, pelo método de purificação da glicose.

A falta de gasolina levou imediatamente ao uso do álcool anídrico como combustível para o automóvel. Havia, naquela época, a impressão de que um pouco de éter nesse combustível (USGA) melhoraria a partida dos motores e foi assim que praticamente o Estado de Pernambuco pôs em movimento seus veículos a motor.

Hoje, é claro, ninguém usaria éter para esse fim.

Assim Pernambuco foi, na prática, o grande precursor do hoje famoso Programa Pró-álcool que havia sido iniciado de modo incipiente pelo Ministério da Agricultura por volta de 1924.

A necessidade do elemento fósforo, como fertilizante, fez com que fosse usada a apatita de Arapiraca, em Alagoas, que foi pulverizada em forma de grãos muito finos e a sua solubilidade em ácido cítrico averiguada em laboratório. Esse adubo tinha a vantagem de liberar no solo o fósforo sob forma de fosfato de maneira muito lenta e não ser lixiviado pela água da chuva.

Um grupo de professores e alunos fez uma viagem de estudo no sertão de Pernambuco, quando Lampião freqüentava a área, visitando as instalações de Delmiro Gouveia, Paulo Afonso e até a aldeia dos indígenas pancurus, em Tacaratu, onde se aprendeu o uso da Jurema preta nas práticas da tribo (no Ajucá) e seu efeito psíquico. Da Jurema preta (*Mimosa hostilis*), o grupo do Prof. Oswaldo Lima isolou um alcalóide que denominou nigerina.

Durante a guerra houve escassez de mentol. O mentol passou a custar caro. Os japoneses, em S. Paulo, passaram a produzi-lo. Eu consegui rhizomas de uma espécie de menta muito produtiva e passei a Guilherme Martins, que plantou e produziu mentol em sua propriedade.

* Palestra preferida no Dia Nacional do Químico, na Academia Pernambuco de Letras, no dia 18 de Junho de 1993.

Mas, vamos situar seu trabalho no contexto de sua época:

Como é bem sabido, o açúcar e seus derivados são obtidos através de uma boa agricultura. Vale dizer que o solo deve ser bem preparado e a qualidade da cana deve ser tal que venha a produzir o máximo rendimento por hectare. Açúcar se produz no campo. Em seguida, é preciso que a técnica de extração seja boa e que as operações subsequentes para a produção do açúcar sejam da forma perfeitamente correta.

Dois grandes técnicos também tiveram uma grande influência na melhoria da produção de açúcar e álcool. O Engenheiro Britto Passos melhorou enormemente a parte da tecnologia referente não só à extração como às operações subsequentes para a produção de açúcar nas usinas pernambucanas. Além disso, no Instituto de Pesquisas Agronômicas da Secretaria de Agricultura de Pernambuco esteve um grande agrônomo - Alvaro Barcellos Fagundes, que muito contribuiu para a melhoria da agricultura no Estado.

LABORATÓRIO DE ANÁLISE E CONTROLE INDUSTRIAL (LACI)

Em 1936, havia um laboratório de análises químicas pertencente aos Profs. Anibal de Mattos e Oswaldo Lima. Este laboratório permitiu que fossem feitas análises do solo na maioria das usinas pernambucanas. Essas análises eram feitas para determinar nitrogênio, fósforo e potássio, humus e outros elementos importantes no solo. Eu tive a ventura de, ainda como estudante, trabalhar nesse laboratório, colaborando com esses Mestres.

O laboratório fazia análise de rochas e de águas minerais. A água mineral de Garanhuns, pouco salina, contém, entretanto, lítio, e, é provavelmente este lítio, o responsável pela ação terapêutica desta água mineral sobre o psicossomático dos que bebem esta água. Vale observar que isto foi descoberto há mais de 50 anos.

O Prof. Anibal de Mattos desenvolveu técnica para fermentação contínua do álcool obtendo patentes de equipamentos extremamente eficientes.

Manoel de Brito foi um industrial culto e esclarecido. Para melhorar muito a produtividade de sua já famosa Indústria Peixe de conservas resolveu instalar um Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento Industrial e nomeou o Prof. Oswaldo Lima Diretor Técnico das fábricas.

O Prof. Oswaldo Lima mobilizou um grupo de colaboradores para constituir a força de trabalho. Os resultados foram muito bons. Toda a cadeia de produção foi aperfeiçoada. A agricultura mereceu atenção, através do solo, seleção de sementes, metodologia de colheita. Todo o processamento de frutos foi aperfeiçoado e submetido a controle de qualidade.

Eu me recordo do método inventado por Oswaldo Lima para descascar caju. O caju era imerso por um curto período em solução de soda a alta temperatura e logo a seguir lavado de modo a excluir a soda. O caju estava assim pronto para a fabricação da conserva. Outro fato de que me recordo é o da recuperação de estanho proveniente dos retalhos de folhas de flandres procedentes da fábrica das latas. A economia do sistema melhorou muito e o produto também melhorou. O laboratório tornou-se um exemplo do que pode produzir a pesquisa e desenvolvimento quando aplicados à indústria. Manoel de Brito concedeu, em 1940, uma bolsa de estudos a químico recém-formado: José Leite Lopes.

O LABORATÓRIO DE BIOQUÍMICA E MEDICINA EXPERIMENTAL LTDA. (BIOMEX)

Por volta de 1941, Oswaldo Lima e colaboradores entre os quais me incluo, Paulo Duarte, Jaime Lacerda, Guilherme Martins e outros fundaram um laboratório cujo objetivo era realizar pesquisa e desenvolvimento tecnológico na área de

microbiologia industrial. Assim se objetivava fornecer à indústria álcool-açucareira meios para seu aperfeiçoamento. Foram estudadas e aperfeiçoadas leveduras muito eficientes na fermentação alcoólica. O Prof. Oswaldo Lima era profundo conhecedor de fungos (nas três famílias *oidiums*, *aspergillus* e *penicilliums*) assim foram estudados os fungos que transformam amido em glicose. Os amilomíctis que existem com frequência na folha da mandioca e da macaxeira e que foram empregados pelos índios para produção de bebidas como o cauim e a tiquira.

Existe na Índia uma planta oleogênica a *Chulmoogra*, cujo nome indiano é "kalaw". Ela é usada contra a lepra. A respeito desta planta existe uma lenda que diz que o rei de Benares ficou leproso e, desgostoso, internou-se nas florestas da Índia. Lá, ele teve uma revelação: que o óleo desta planta o curaria. Ele passou óleo e ficou bom. Oswaldo Lima sintetizou ésteres do óleo de *chulmoogra* e este produto foi usado para tratamento da tuberculose ganglionar, com bons resultados. Mais tarde, Oswaldo se interessou pelas sulfonas.

As sulfoamilamidas, em grande número, também foram sintetizadas com o propósito de reduzir sua toxidez. Algumas eram pouco solúveis e próprias para tratar o aparelho digestivo. Meu último testemunho foi o da síntese de sulfoamilamidas do anidrido ftálico.

Na época da guerra, o levedo usado como fermento na panificação procedia de duas origens: uma era a Fábrica Fleishmann e uma outra com nome de Cruz Quebrada. Foi feito um esforço no sentido de suprir autonomamente a demanda pernambucana e assim Oswaldo Lima aperfeiçoou a produção de levedo com cepas muito eficientes. Não é preciso dizer que toda a atenção requerida, nos mínimos detalhes, para produção industrial de levedo foi seguida para obter uma garantia de qualidade excepcional.

Foram selecionados levedos (*Saccharomyces cerevisiae*) de variada procedência e de grande atividade. Este levedo permitia a fermentação do melão proveniente da cana-de-açúcar ajustando-se cuidadosamente o pH e outras condições para a melhor fermentação possível. Fazia-se recuperação da levedura e, também, um processo de produção de levedo novo de alta qualidade quando começava a haver contaminação de outros microorganismos. Os detalhes do tratamento eram dominados perfeitamente pelos químicos pernambucanos.

Além do álcool, outras fermentações industriais foram estudadas, cuidadosamente, cobrindo praticamente toda bacteriologia industrial. Por exemplo: glicerina foi obtida a partir da fermentação da sacarose utilizando sulfato de sódio e outros sais alcalinos que quando adicionados à fermentação do açúcar interferem com o processo normal da fermentação alcoólica e geram glicerina a partir do álcool e do dióxido de carbono. Conseguia-se até 25% de glicerina do açúcar fermentado.

Este assunto foi, cuidadosamente, pesquisado pelo Prof. Oswaldo Lima, que obteve cepas do "*clostridium acetobutylicum*" de procedência norte-americana e todas as diferentes etapas do processo, desde a criação dos esporos em solos de cultura até a geração do bacilo a partir destes esporos mediante a ação catalítica do "*staphylococcus aureus*" na germinação e a subsequente purificação das culturas pelo método térmico e depois a fermentação de melão esterilizado a quente e resfriado em ambiente perfeitamente asséptico. Como se sabe essa fermentação gera 60% de butanol, 30% de acetona, 5% de etanol e hidrogênio e gás carbônico. Esta fermentação foi desenvolvida durante a 1ª Grande Guerra e usada para a produção de acetona, acetona esta indispensável para a plastificação de explosivos. O seu descobridor - Prof. Weissman - mereceu um prêmio do Inglaterra por parte do Primeiro Ministro que permitiu mais tarde obter a independência de Israel. Essa fermentação, atualmente, tem uma importância industrial muito grande porque as tintas e as lacas utilizam como solvente ésteres do álcool butílico permitindo obter tintas extremamente boas para a indústria automobilística e outras aplicações. Como se

vê, Pernambuco dispôs pioneiramente de tudo que era necessário para levar a cabo uma industrialização da produção de acetona e álcool butílico.

Como se sabe, ácido cítrico é uma substância extremamente importante na indústria de alimentos bem como substância fundamental para produzir detergentes biodegradáveis.

Oswaldo Lima conseguiu cepas de "aspergillus niger" que atuando sobre concentrados de açúcar de 15% ajustados à baixa acidez, produzem ácido cítrico de boa qualidade.

Também foi produzido ácido glucônico mediante a oxidação de glicose com cepas de "penicillium chrysogenum" ou "aspergillus niger" principalmente em meio submerso e com aeração. O ácido glucônico convertido em sal de cálcio ou de sódio foi preparado para uso medicinal e industrial. Outra fermentação importante muito estudada foi a fermentação láctica. Oswaldo Lima obteve cepas muito boas de "lacto-bacillus delbrueckii". Também tinham outros bacilos como: "L. casei, L. pantarum" bem como o "Streptococcus lactis". Durante a fermentação adiciona-se sal de cálcio para neutralizar a acidez permitindo uma atividade metabólica maior da bactéria e uma fermentação mais completa. O ácido láctico é recuperado a partir do lactado de cálcio.

Do licor residual de diversas fermentações foi possível se recuperar algumas vitaminas. Por exemplo: a tiamina (vitamina B₁), bem como a riboflavina (vitamina B₂) foram recuperadas, principalmente a riboflavina procedente da fermentação acético-butílica. Foram obtidas também outras vitaminas.

Oswaldo Lima conhecia bem o trabalho de Alexander Fleming em 1929, isto é, a produção de substâncias químicas capazes de inibir o crescimento de outros microorganismos. Ao se obter uma revista "Life" que mencionava a utilização de penicilina para tratar feridos durante a 2ª Guerra Mundial, Oswaldo Lima, especialista em fungos, isolou, imediatamente, "penicillium notatum" da casca da laranja podre, e conseguiu um método para extração do produto de metabolismo do "penicillium notatum", isolando a penicilina. Foi, em seguida, feita uma seleção de várias cepas de "penicillium" para escolher a mais ativa. Com este material foram produzidas pela primeira vez no Brasil ampolas de penicilina. Em colaboração com médicos (Bento Magalhães Neto, Pedro Correia, e outros) esta penicilina foi injetada em pacientes com septicemia com resultados espetaculares. A urina dos pacientes era coletada para a reextração da penicilina, que era reutilizada no próprio paciente. Ao serem relatados esses resultados causaram emoção no Congresso da Associação Química, em São Paulo, em 1945.

O que acabamos de relatar deu lugar a que, no futuro, fosse construído o famoso Instituto de Antibióticos da Universidade Federal de Pernambuco.

O rejeito das destilarias, contém matéria orgânica e sais minerais. O conjunto seria um fertilizante de boa qualidade se pudesse ser distribuído uniformemente no solo da plantação de cana. A cana tem tendência a se oxidar ou apodrecer. Lançada nos rios, absorve o oxigênio e os peixes morrem.

Oswaldo Lima conseguiu fazer fermentações anaeróbicas da calda com microorganismos produtores de metano, em biodigestores. O metano produzido poderia ser utilizado como combustível de motores ou contribuir para o balanço térmico da usina. Foram estudados vários tipos de biodigestores e cepas de diferentes microorganismos. O líquido remanescente da fermentação livre da maior parte da matéria orgânica e menos sujeito à putrefação - e rico em fertilizantes poderia, agora, ser usado na adubação do solo do plantio.

Inicialmente, havia na Escola de Engenharia de Pernambuco, na rua do Hospício, um curso de Química Industrial que mais tarde foi introduzido na Escola Superior de Agricultura de Pernambuco até a fundação da Escola de Química de Pernambuco e, posteriormente, na Universidade Federal de Pernambuco.

Em 1938, quando me formei, o curso passou pela crise do

reconhecimento pelo Conselho Federal de Educação e ficamos por algum tempo sem diploma. Não foi fácil.

Os professores eram competentes, as instalações eram boas, o vestibular muito severo, as turmas eram pequenas e por tudo isso o ensino era muito bom. Mais tarde fui professor de Física Industrial e de Química-Física. Procurei me dedicar ao máximo ensinando aquilo que eu próprio gostaria de aprender. Meus alunos tomaram conhecimento da importância da energia nuclear muito antes da explosão da primeira bomba atômica. Fiz pesquisas sobre físico-química dos líquidos e soluções e publiquei trabalhos.

Quando os jornais publicaram a notícia do uso de armas nucleares fiz uma Conferência na Diretoria de Documentação e Cultura no Gabinete Português de Leitura a 15 de setembro de 1945 que concluí da seguinte forma:

"A energia atômica é a mesma energia do sol e das estrelas, essa energia criadora, da qual dependemos inteiramente; energia essa presente no vento, na potência das cachoeiras, em cada coisa da natureza, no carvão de pedra, no petróleo, no vôo de um pássaro ou no riso duma criança.

É triste pensar que um dia o homem apoderando-se de um dos mais belos segredos da natureza, seu primeiro gesto foi empregá-lo contra seus semelhantes, como agente mortífero - para vingança e destruição.

Queira Deus, - e este é o nosso maior desejo, - que esta arma constitua o penhor de paz de que necessitamos para a nossa e para as gerações futuras. E que jamais, em recanto algum do mundo se saiba da tremenda catástrofe de outra bomba atômica".

NOTAS

1. O professor Hervásio G. de Carvalho é um dos mais distinguidos pesquisadores brasileiros nas áreas de Física Nuclear e Físico-Química. Diplomado em Química pela Escola de Engenharia de Pernambuco em 1938, transferiu-se em 1946 para o Rio de Janeiro, onde obteve o título de Doutor em Física em 1964. Já em 1954, Hervásio de Carvalho tinha obtido o título de Ph.D. em Engenharia Nuclear jamais concedido (University of North Carolina). No Brasil, Hervásio de Carvalho foi pesquisador titular do C. B. P. F. (Rio de Janeiro) e Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Atualmente ele é consultor das Indústrias Nucleares Brasileiras S/A.
2. Oswaldo Gonçalves Lima, figura central desta penetrante crônica do ambiente químico em Pernambuco nas décadas de 30 e 40, nasceu no Recife em 7-11-1908. Ingressou em 1925 no curso de Química Industrial da Escola de Engenharia de Pernambuco (fundada em 1895, um ano após a Escola Politécnica de São Paulo). Transferiu-se em seguida para o então Curso de Química do Ministério da Agricultura no Rio de Janeiro (depois Escola Nacional de Química da Praia Vermelha), diplomando-se Químico Industrial em 1928. Voltando ao Recife, em 1932, realizou concurso e foi nomeado Professor Catedrático de Química Analítica Quantitativa, transferindo-se em 1934 para a Cátedra de Microbiologia e Técnica das Fermentações. Seu laboratório tornou-se em breve peça fundamental para a indústria de Açúcar e Álcool de Pernambuco, tendo estendido este apoio a outras indústrias, como Carlos de Brito & Cia. de Pesqueira (produtos da marca Peixe). Em 1947, logo após a fundação da Universidade do Recife (atual UFPE), organizou e tornou-se Diretor da Escola Superior de Química daquela Universidade. Em 1952, criou um Instituto de Cátedra, o notável Instituto de Antibióticos, permanecendo seu Diretor por mais de 30 anos. O Instituto de Antibióticos rapidamente tornou-se uma das melhores escolas no país na área de fermentação e Química de Produtos Naturais. Ali foram isoladas

e tiveram suas estruturas determinadas, dezenas de substâncias obtidas de micro-organismos e plantas superiores. Muitas dessas substâncias, especialmente de natureza quinônica como o lapachol, a biflorina e a cicladina, demonstraram ter atividade antibiótica e antineoplásica. Estes trabalhos foram publicados por Oswaldo Lima com vários dos seus colaboradores no Instituto de Antibióticos, bem como em colaboração internacional com pesquisadores como G. B. Marini-Bettolo e V. Pregl (Prêmio Nobel, Zurich). Enfrentando a incompreensão da burocracia, Oswaldo Lima conseguiu organizar uma grande biblioteca de Química, que continua a prestar apoio indispensável à pesquisa química na UFPE e em todo Nordeste. Oswaldo Lima sempre demonstrou um grande interesse pela etno-bioquímica das civilizações americanas pré-colombianas. Em 1956, publicou pela famosa editora Fondo

de Cultura Económica do México, o magnífico "El Maguey y el Pulque en los Códigos Mexicanos", que contém 72 gravuras de sua esposa, D. Honorina Lima. Este livro já mereceu duas reedições, e foi seguido, em 1973, por outra notável contribuição, "Pulque, Balchê e Pajuaru na História das Bebidas e Alimentos Fermentados" (Editora da UFPE, Recife). Oswaldo Lima teve o seu trabalho bastante reconhecido, embora em menor escala do que mereceria. Em 1953, junto com o Professor Luiz Froyro (Física) foi o primeiro cientista do Nordeste a tornar-se Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências, da qual recebeu em 1987 a Placa de Ouro. Oswaldo Gonçalves de Lima faleceu no Recife em 21-9-1989. Depois de sua morte, o Instituto de Antibióticos foi transformado por Decreto Universitário no "Departamento de Antibióticos Oswaldo Gonçalves de Lima".