

O ENSINO DA QUÍMICA NA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “SÃO BENTO”, OLINDA - SÃO LOURENÇO DA MATA - PERNAMBUCO (1912-1936)

Francisco de Oliveira Magalhães e Cláudio Augusto Gomes da Câmara*

Departamento de Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco, R. Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900 Recife – PE, Brasil

Argus Vasconcelos de Almeida

Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, R. Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900 Recife – PE, Brasil

Recebido em 6/11/06; aceito em 20/9/07; publicado na web em 19/3/08

TEACHING CHEMISTRY AT THE HIGHER SCHOOL OF AGRICULTURE “SÃO BENTO”, OLINDA - SÃO LOURENÇO DA MATA - PERNAMBUCO (1912-1936). The present work proposes the investigation of the role of chemistry in the curriculum of the Higher School of Agriculture “São Bento” (1912-1936) and its function in the education of agronomic engineers. The circumstances under which the Higher Schools of Agriculture and Veterinary Medicine in Olinda were founded at the beginning of the XXth century are discussed. The article further treats the influence of the principles of Justus von Liebig, which were seen at that time as essential for a rational agriculture.

Keywords: history of chemistry; Pernambuco; Escola Superior de Agricultura “São Bento”.

INTRODUÇÃO

A instituição denominada hoje Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) ao longo de seus quase 100 anos de idade passou por várias transformações: a primeira, fase beneditina (1912-1936), a segunda, estadualizada (1936-1958) e a terceira, federalizada, de 1958 até aos dias atuais.

Em todas essas etapas, a Química integrou os currículos de quase todos os cursos ministrados por esta instituição. Atualmente a Química está presente nos cursos de graduação em Agronomia, Bacharelado em Gastronomia e Segurança Alimentar, Bacharelado em Ciências Biológicas, Economia Doméstica, Engenharia Agrícola, Engenharia de Pesca, Engenharia Florestal, Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Física, Licenciatura em Química, Medicina Veterinária e Zootecnia.

Até o momento, nenhuma pesquisa foi realizada visando aquilatar o papel da Química na formação dos profissionais oriundos dos diversos cursos ofertados ao longo de uma trajetória quase centenária. Um estudo dessa natureza, além de um resgate histórico de uma faceta importante da UFRPE, pode transformar-se num instrumento que oriente as tomadas de decisões em relação aos cursos em que a Química está presente. Por outro lado, não conhecemos nenhuma pesquisa que analise especificamente a experiência pedagógica que os beneditinos implementaram na Escola Superior de Agricultura “São Bento” (ESA-SB). Um trabalho dessa natureza justifica-se por várias razões, dentre as quais destacamos as seguintes:

Em primeiro lugar, trata-se de uma forma de preservação da memória da instituição. Neste particular, a UFRPE tem uma dívida irrecuperável. Após sucessivas mudanças de endereço, a incúria dos seus administradores reduziu o seu Memorial a uns poucos documentos que ainda resistem à ação destrutiva de fungos, cupins e traças.

Em segundo lugar, numa instituição de ensino, as decisões pedagógicas não podem se reduzir a simples acomodações de normas burocráticas. As experiências do passado constituem elementos indispensáveis para a construção e avaliação de qualquer projeto pedagógico.

Nesta perspectiva, propõe-se investigar o papel da Química no currículo da Escola Superior de Agricultura “São Bento”.

Para execução deste estudo foram analisados documentos da época, dos poucos que ainda restam no acervo do Memorial da UFRPE, tais como as Atas da Congregação (AC), Livro de Termo de Exames da Escola Superior de Agricultura “São Bento” (LTE-ESA-SB), provas de alunos, relatórios, livros textos e outros. Além das crônicas sobre a época beneditina,¹ existe um trabalho sobre as atividades científicas de Dom Bento Pickel² e um estudo sobre o ensino da Química na ESA-SB.³

Dividimos o trabalho em três partes. Na primeira, pesquisamos a formação do currículo implementado pelos beneditinos. Em segundo lugar, analisamos o conteúdo programático das matérias ligadas direta ou indiretamente à Química. Em seguida, tratamos da função desempenhada pela Química na formação dos engenheiros agrônomos.

Para melhor situar nosso estudo, tentaremos contextualizar as circunstâncias em que foram fundadas as Escolas Superiores de Agricultura e Medicina Veterinária em Olinda, no início do século XX.

A CRIAÇÃO DAS ESCOLAS SUPERIORES DE AGRICULTURA E MEDICINA VETERINÁRIA EM OLINDA

O Abade Dom Pedro Roeser (1870-1955), após a bem-sucedida reforma espiritual do mosteiro de São Bento, no final do século XIX, desejava dar um passo a mais. Realizar um feito que engrandecesse o mosteiro e, conseqüentemente, a Ordem Beneditina.

A versão oficial sobre esse evento reveste-se de um caráter místico, digno de constar em qualquer hagiografia. A decisão de fundar as duas instituições de ensino superior ligadas à Agricultura e à Veteri-

*e-mail: camara@dq.ufrpe.br

nária nasceu *in pectore* de Dom Pedro Roeser, Abade do Mosteiro de São Bento, em Olinda. Tal inspiração resultaria de muitas meditações e orações dirigidas ao patriarca do monasticismo, São Bento.⁴

A resolução do Abade recebeu apoio imediato da fina flor da elite ligada à agricultura canavieira e à pecuária. Desse modo, a fundação de dois cursos independentes, no mesmo local, visava atender os interesses na formação de quadros para a agricultura canavieira e para a pecuária. Embora sendo instituições privadas e gratuitas, as duas escolas serão equiparadas às oficiais e subvencionadas pelo Governo Federal através do decreto Nº 4195 de 29 de janeiro de 1920.¹

A Escola Superior de Medicina Veterinária “São Bento” encerrou suas atividades em 1926 por falta de estudantes, tendo sua última turma formada em 1925. O curso de Medicina Veterinária só voltou a funcionar, depois da fase beneditina, em 1947 formando sua primeira turma em 1953¹.

A Escola Superior de Agricultura funcionou temporariamente em Olinda, no próprio mosteiro de São Bento. Mesmo antes de ter as instalações físicas próprias para o funcionamento das escolas, os beneditinos preocuparam-se em equipar laboratórios e gabinetes para aulas práticas dos cursos, a ponto de causar surpresa ao Ministro da Agricultura, José Rufino Bezerra Calvacanti no momento de sua visita em 1915:⁴ “o que visivelmente muito agradou ao Sr. Ministro.

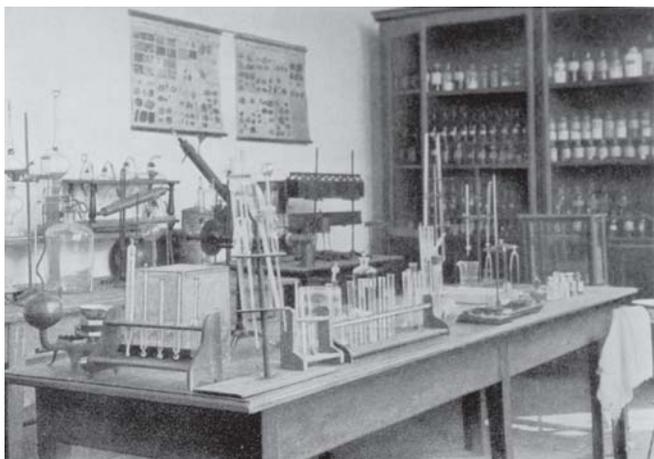


Figura 1. Gabinete de Química da ESA-SB. Foto retirada do álbum das “Escolas Superiores de Agricultura e Medicina Veterinária - 1913-1923. Friburgo/Alemanha: Tipographia Herder & Cia, 1923

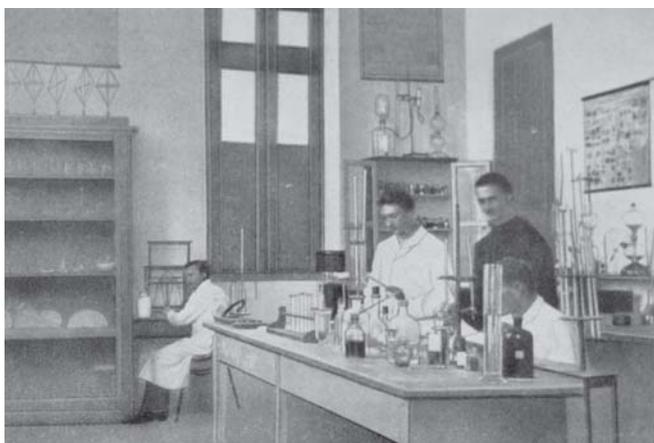


Figura 2. Gabinete de Química da ESA-SB. Vê-se em pé, Dom Pedro de Bandeira de Melo com hábito de monge. Foto retirada do álbum das “Escolas Superiores de Agricultura e Medicina Veterinária - 1913-1923. Friburgo/Alemanha: Tipographia Herder & Cia, 1923

No gabinete de Physica e no laboratório Chimico o Sr. Ministro não pode deixar de transparecer sua surpresa em se defrontar com a profusão de aparelhos technicos e a grande abundancia de reagentes”. Desses materiais, a única amostra que nos resta está representada nas Figuras 1 e 2. A seleção dos alunos nos dois cursos era feita através de cursos preparatórios. O primeiro funcionou no Próprio Mosteiro de São Bento de Olinda com a participação de 71 alunos.¹

Em 1917 a ESA-SB foi instalada numa propriedade de 1200 ha, no município de São Lourenço da Mata, a 8 km da estação ferroviária de Tapera, atualmente distrito de Bonança (Figura 3). Essa transferência de Olinda para S. Lourenço da Mata proporcionou à ESA-SB uma relativa estabilidade, ao contrário do que ocorreu com a Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária do Rio de Janeiro, que foi classificada por Otranto⁵ como uma “Escola itinerante” devido ao número de transferências de sua sede. Por isso, quase chegou a ser fechada em 1915.



Figura 3. Prédio onde funcionou o Curso Superior de Agricultura “São Bento” em Tapera, atualmente inundado pelas águas da Represa do Rio Tapacurá. Foto retirada do álbum das “Escolas Superiores de Agricultura e Medicina Veterinária - 1913-1923. Friburgo/Alemanha: Tipographia Herder & Cia, 1923

Moacyr^{6,7} descreve a escola de Tapera nos seguintes termos: “... possui a Escola ótimo edifício, estábulos, animais de trabalho, material aratorio, laboratórios. Adota regime de internato”.

Organizada de acordo com o modelo alemão, a Escola de Tapera funcionou sob a direção dos beneditinos até dezembro de 1936, quando sofreu intervenção estadual. Em 1938, já com a denominação de Escola Superior de Agricultura de Pernambuco (ESAP), foi transferida para o arrabalde de Dois Irmãos, transformando-se, posteriormente, na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

A história oficial esquece vários aspectos importantes para uma compreensão mais abrangente das circunstâncias e condicionantes que conduziram ao surgimento de duas Escolas Superiores em Olinda. Em primeiro lugar, não podemos esquecer que a Ordem Beneditina, durante vários séculos de existência na Europa, aliou a missão de conservar e transmitir a herança cultural greco-romana ao cultivo de imensas propriedades territoriais. Em segundo lugar, a iniciativa de Dom Pedro Roeser conciliava-se perfeitamente com os interesses dos amigos do mosteiro de São Bento. As duas instituições ligadas à agricultura e à pecuária surgiam como uma alternativa para soerguer a agricultura em Pernambuco, que vinha em declínio há varias décadas, sobretudo a canavieira. Além disso, essas instituições de ensino superior constituíam mais uma porta de acesso aos altos cargos da República, mesmo que não pudessem competir com as faculdades formadoras de bacharéis. Por coinci-

dência, há 85 anos antes da criação dessas instituições, esse mesmo Mosteiro já abrigara, em suas dependências (onde hoje funciona a sua biblioteca) os Cursos Jurídicos de Olinda, os quais foram pioneiros no ensino superior da província, formando gerações de bacharéis nos seus 27 anos de existência. Portanto, foi nessa perspectiva que uma decisão *in pectore* nascia no contexto da história dos Beneditinos de Olinda.

O modelo pedagógico adotado nas Escolas Superiores recém-fundadas

No momento de escolher um modelo pedagógico para as Escolas recém-fundadas, os beneditinos optaram pelo modelo alemão. O que para o Brasil se constituía numa novidade pedagógica no ensino agrônomo, principalmente considerando-se que o modelo proposto pelo Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio (MAIC) naquele momento histórico era o modelo norte-americano.⁸

Isto se deve ao fato de que a maioria dos monges era de origem germânica, que vieram para Olinda a partir de 1895, na condição de “reformadores”, por determinação do Papa Leão XIII. A restauração dos mosteiros beneditinos do Brasil foi desencadeada sob os auspícios da Congregação Beneditina de Beuron (Alemanha). Como representante desses reformadores, Dom Gerardo van Caloen, no final do século XIX foi designado o septuagésimo segundo abade de Olinda.

Dom Pedro Roeser reuniu em torno de si um grupo de jovens monges, na maioria formada pelos reformadores que, por sua origem, eram ligados à agricultura, filhos de camponeses do sul da Alemanha com pouca ou nenhuma formação acadêmica.² Diante disso, houve a necessidade de contratação de professores alemães. A escolha recaiu sobre o veterinário Dr. Hermann Hehaag e o agrônomo e naturalista Dr. Johan Ludwig Nicolaus com a função de preparar os monges para docência e para supervisionar a instalação dos gabinetes e laboratórios das Escolas.⁴

Como consta nas AC na 1ª sessão em 1912 e na Plaquete Comemorativa do Cinquentenário da ESAP,¹ as duas Escolas tiveram como modelo os cursos das Universidades de Munique e Halle. Além das ligações estreitas dos monges do Mosteiro de São Bento de Olinda com seus confrades alemães, um componente da política educacional brasileira daquela época facilitou essa escolha. Em 1912 estava-se na Primeira República. Naquele período, os diversos núcleos positivistas que atuaram principalmente em Pernambuco, São Paulo e Rio Grande do Sul agora assumiam o poder.⁹

No que concerne ao ensino superior, os positivistas e os liberais defendiam o “ensino livre”. Essa ideologia facilitou o surgimento de escolas livres, ou seja, não dependentes do Estado, mantidas pela iniciativa privada e com liberdade de organizar os seus próprios currículos, independentemente de paradigmas oficiais.

Nesse contexto, compreende-se facilmente porque os beneditinos tiveram a liberdade de escolher os programas das Universidades de Munique e Halle como modelo dos currículos das duas Escolas Superiores, inauguradas oficialmente em 1912. Essa escolha, no momento em que o Brasil ainda sofria forte influência da cultura francesa, constituiu-se numa exceção. No entanto, reveste-se de fundamental importância para a compreensão do papel da Química na Escola Superior de Agricultura “São Bento” (ESA-SB).

Por esta época, o Brasil estava em plena fase de fortalecimento da ideologia do “Brasil – País essencialmente agrícola”. Nesse contexto, sob forte pressão da classe dominante agrária, foi criado em 1906, o Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio ao qual ficou ligado o ensino agrônomo através do decreto Nº 8319 de 20 de outubro de 1910, que visava a melhoria da produção agrícola objetivando sua participação no comércio internacional.¹⁰

O ensino agrônomo apesar de implantado no país desde a segunda metade dos oitocentos (Imperial Instituto Bahiano de Agricultura de 1859), somente ganhou destaque no decorrer da República Velha, em decorrência das transformações ocorridas nas relações de trabalho desde a abolição da escravatura, tendo como objetivo formar intelectuais orgânicos dos grupos dominantes agrários, empenhados na constituição de um discurso de cientificidade da sua atividade para garantir legitimidade e reconhecimento sócio-político para implantar uma agricultura moderna.¹¹

Fora da disputa nacional pela hegemonia do ensino agrônomo entre os cafeicultores paulistas, voltados para a exportação, e agricultores do sudeste, voltados para o mercado interno, a ESA-SB nasceu através da iniciativa particular, sem o predomínio da ação estatal, isto é, subordinada aos diversos interesses regionais dos senhores de engenho e pecuaristas de Pernambuco.

No período em que os beneditinos iniciavam as atividades das instituições de Ensino Superior ligadas à agricultura e à pecuária, a Química alemã ocupava a liderança mundial em todos os campos: no magistério, na pesquisa e na indústria. A Química moderna, gerada na França principalmente em torno de Lavoisier, ganhou um forte impulso quando se colocou a serviço da Revolução Francesa. Mas, já nas primeiras décadas do século XIX, a Inglaterra suplantara a França. A aliança com a Revolução Industrial, centrada principalmente na indústria têxtil, foi decisiva para essa reviravolta.¹² Nessa mesma época, a Alemanha vivia essencialmente da agropecuária. Nas décadas finais do século XIX, a indústria alemã, liderada pela Química, não possuía concorrente. A esmagadora derrota da França no conflito franco-prussiano (1870-1871) deveu-se à imensa superioridade dos alemães no campo tecnológico.

No caso específico da Química alemã, alguns historiadores atribuem a vertiginosa evolução dessa ciência a fatores endógenos e não às forças do mercado, como aconteceu na Inglaterra. O fator principal teria sido a organização da pesquisa, que criou condições para o surgimento de resultados teóricos e para o desenvolvimento de substâncias químicas (produtos).

O principal responsável pela infra-estrutura da pesquisa foi o sistema educacional do ensino superior alemão.¹³ As universidades alemãs, baseadas na aplicação do princípio de Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt e Johann Gottlieb Fichte, “a unificação entre pesquisa e ensino”, dividiam-se em dois grupos: as dedicadas aos estudos clássicos e humanísticos e as voltadas à educação profissional (*Technische Hochshule*).

A outra contribuição fundamental para o desenvolvimento da Química alemã no século XIX provém dos métodos de ensino aplicados por professores como Justus von Liebig (1803-1873), Frederic Wöhler (1800-1882) e Robert Wilhem Bunsen (1811-1899), com especial destaque para o primeiro.¹⁴ Liebig fundou na Universidade de Giessen um laboratório-escola cujo método pedagógico considerava bom químico aquele que sabe ver, sentir, “pensar em termos de fenômenos, que sabe guardar de memória as sensações ligadas às experiências e aos produtos que manipulou no passado”. Para atingir esses objetivos é indispensável um treinamento cotidiano das manipulações químicas sob a orientação de um mestre.¹² Liebig formou em seus laboratórios varias gerações de químicos que trabalharam no magistério, na pesquisa e na indústria da Alemanha e de outros países, como a Inglaterra e os Estados Unidos.

De acordo com Holmes,¹⁵ no seu artigo sobre a complementaridade entre ensino e pesquisa, Liebig possuía a habilidade de motivar seus alunos para que individual ou coletivamente desenvolvessem projetos de pesquisa sobre temas de química orgânica, discutindo seus resultados em seminários de pesquisa como estratégia pedagógica. Sobre o ambiente do laboratório de Giessen o autor afirma ainda a existência de “uma forte relação simbiótica entre ensino e pesquisa”.

Para Maar¹⁶ no seu artigo sobre Liebig, embora cada aluno pesquisasse seu próprio assunto, todos os assuntos eram discutidos em grupo, para proveito comum. Na opinião do autor, surgia, pela primeira vez, na universidade uma equipe de pesquisadores.

Em 1840, Liebig¹⁷ publica um livro intitulado *Organic chemistry and its application to agriculture and physiology*, o qual foi publicado, simultaneamente em alemão e inglês e traduzido em várias línguas, tendo uma enorme repercussão, com nove edições alemãs e nove em línguas estrangeiras. Baiardi¹⁸ considera essa obra o manifesto da agronomia contemporânea, permitindo a Liebig ser considerado o primeiro agrônomo europeu da era industrial. O trabalho de Liebig tinha como objetivo elucidar os processos químicos envolvidos na nutrição dos vegetais. Ao contrário dos que julgavam o húmus o principal componente da nutrição dos vegetais, o químico alemão enfatiza o papel dos minerais encontrados no solo. Nesse sentido, considera o solo como um depósito (magazine) de minerais à disposição das plantas.¹⁷ Ainda, de acordo com Liebig¹⁹ a agricultura é ao mesmo tempo arte e ciência. O autor não deixa nenhuma dúvida sobre a ciência que infunde racionalidade à agricultura. Sem a química torna-se impossível o aperfeiçoamento da arte de produzir alimentos para os homens e os animais.

Nessa perspectiva, o químico não se reduz a um mero coadjuvante da natureza ou simples conselheiro dos agricultores. Tem o papel de juiz e mestre das práticas agrícolas. A racionalidade da agricultura exige a presença de um químico experimentado nos exercícios analíticos do laboratório.¹²

Na época da publicação da obra *Organic chemistry and its application to agriculture and physiology*, Liebig já havia adquirido fama internacional, principalmente em função do seu laboratório-escola de Giessen. Usando sua influência, utilizou os *Annalen der chemie und pharmacie* – principal periódico dedicado à química orgânica na época – para divulgar suas idéias sobre Química Agrícola. Além disso, conseguiu que vários manuais escolares incluíssem essa disciplina. Essas iniciativas faziam parte do processo de institucionalização da Química Agrícola, o qual estava quase completo em 1862 quando a Universidade de Halle, pela primeira vez, criou uma cadeira dessa disciplina. Numerosas outras Universidades alemãs seguiram esse exemplo.²⁰

Conseqüentemente, ao escolherem as Universidades de Munique e Halle como paradigmas das Escolas que fundaram em 1912, os beneditinos espelharam-se em instituições que conheciam a pedagogia e a Química agrícola de Justus von Liebig.

A formação do currículo de Agronomia no período beneditino

As AC e manuscritos, consultados no Memorial da UFRPE, utilizam com frequência, os termos “programa”, “matéria”, “cadeira”, “cathedra”, e “cathedratico”.

O vocábulo “programa” possui usualmente o mesmo significado que lhe atribuímos atualmente, ou seja, é o conteúdo programático ou relação de tópicos extraídos de uma determinada ciência ou atividade humana. No entanto, num contexto específico, denomina o que chamamos atualmente currículo no sentido estrito, ou seja, elenco de matérias (disciplinas) julgadas necessárias à formação de um profissional. Nesse sentido, pode-se compreender o termo “programa” na seguinte frase comum nas AC: “Em seguida é discutida a adoção para a Escola Agrícola e Veterinária dos programas das Escolas Superiores congeneres...” (AC, 1ª sessão em 1912) Já o termo “Matéria” equivale atualmente à disciplina, enquanto que “Cadeira” também denominado de “cathedra”, refere-se ao conjunto de “matérias”. O termo “cathedratico” era a designação dada ao professor responsável pela “matéria”. Logo, no período beneditino, as “cadeiras” ou “cathedras” constituíam um conjunto de disciplinas regidas por um lente catedrático.

Em 1918, foi criado o regime de cadeiras onde as disciplinas que constituíam o curso foram divididas em sete cadeiras, ficando cada uma a cargo de um professor catedrático (AC, 52ª sessão em 1912). Nessa época, as disciplinas relativas à Química agrupavam-se na “Cadeira de Química Agrícola” e correspondiam às seguintes matérias: “Química Inorgânica, Química Orgânica, Química Analytica, Química Aplicada e Mineralogia”. De acordo com o sexto relatório,²¹ a química inorgânica tinha 48 aulas por ano, sendo 30 teóricas e 18 práticas; a química analítica tinha 65 aulas/ano, sendo 15 teóricas e 50 práticas; a mineralogia agrícola tinha 59 aulas/ano, sendo 32 teóricas e 27 práticas; a química orgânica 114/ano, sendo 74 teóricas e 40 práticas.

O vocabulário pedagógico do início do século XX não comportava expressões como projeto pedagógico, perfil do profissional, tão caras à tecno-burocracia escolar dos nossos dias. Isto, porém, não significa a ausência de concepções filosóficas norteadoras da ação pedagógica dos monges beneditinos. Mesmo que essa filosofia não existisse de maneira expressa, traduzia-se nos diversos elementos necessários à execução de um currículo. Como principais pontos que influenciaram diretamente o currículo de Agronomia, criado pelos beneditinos, pode-se destacar em primeiro lugar, a sólida formação humanística, uma das características marcantes da Ordem Beneditina, que se fundia à dedicação na busca dos conhecimentos necessários ao ensino agrônomo; a localização da Escola de Agricultura numa área rural de solo fértil e adequado às práticas agrícolas, com aproximadamente 1200 ha onde os professores e o pessoal de apoio residiam nas dependências da escola. Desse modo, podiam dedicar-se às atividades acadêmicas em regime de tempo integral. A Escola possuía laboratórios cujos equipamentos eram renovados constantemente, dava-se uma ênfase especial aos trabalhos práticos que constituíam uma disciplina como as demais com avaliações parciais e finais (LTE – ESA-SB de 1914-1924).

Todos esses elementos confluíam para um único objetivo: a formação de agricultores com diploma de nível superior e, portanto, capazes de praticar uma agricultura racional.

A Regra que São Bento deixou para seus monges tem aproximadamente 1500 anos. Durante esse período, “as práticas descritas na Regra foram lidas e vividas em diferentes contextos, possibilitando múltiplos significados à condição de monge beneditino. Esses significados resultam das diferentes leituras expressas no cotidiano dentro dos mosteiros beneditinos, que tradicionalmente têm como fundamentos a oração e o trabalho (o estudo, que também faz parte da vida dos monges, pode ser entendido como um trabalho intelectual ou como oração).²²” Nessa perspectiva, as atividades do magistério, exercidas em escolas dedicadas à formação de agrônomos e veterinários, coadunam-se com o que prescreve a Regra da Ordem Beneditina.

A escolha, pelos beneditinos, de um paradigma alemão, vai muito além de uma simples transposição de programas. Eles optaram por uma *Landwirtschliche Hochschule*, ou seja, uma Universidade Rural, uma subdivisão da Universidade Técnica (em alemão: *Technische Hochschule*). Essas instituições surgiram no final do século XIX com o objetivo específico de formar mão-de-obra especializada para a florescente indústria alemã.

De acordo com Maar,¹⁶ no seu artigo sobre os aspectos históricos do ensino superior da química, surgiram na Alemanha as *Technische Hochschulen* de Karlsruhe (1825); Dresden (1828); Stuttgart (1829); Hannover (1831); Darmstadt (1836); Munique, em 1868, ou 1827 como escolas técnicas. Em todas elas havia o ensino e a pesquisa química, não só aplicadas, como o nome sugere, mas também pesquisa básica. Mesmo assim, só no final do século XIX foram equiparadas academicamente às universidades, por exemplo, para conferir títulos de doutor. O modelo influenciou até certo ponto as escolas de engenharia de muitos países.

Durante a Primeira República, as instituições de Ensino Superior, em relação à legislação escolar, dividiam-se em federais e livres (estaduais e privadas). Estas últimas podiam ter seus currículos organizados por corpo docente, independentemente de modelos oficiais. Aquelas que desejassem a equiparação deveriam atender a uma série de requisitos: pagamento de uma taxa de fiscalização, funcionamento regular há mais de 5 anos, a existência de “moralidade” na distribuição de notas, a adequação dos currículos, a existência de exame vestibular “rigoroso”, a qualificação do corpo docente, a adequação do material didático.²³

A equiparação garantia às escolas livres o direito às subvenções do governo federal e reconhecimento dos diplomas por elas emitidos. O ensino agrônomo, ao contrário dos outros segmentos do ensino superior, recebeu uma regulamentação sistemática e detalhada através do Decreto nº 8319 do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, de 20 de outubro de 1910. O referido decreto também estabelecia o elenco de disciplinas para o curso especial de Engenheiro Agrônomo.¹⁰

Nesse contexto, os beneditinos construíram paulatinamente os currículos de seus institutos de ensino superior agrônomo e veterinário. Evitando soluções extremadas, optaram por um equilíbrio entre um modelo exclusivamente alemão e uma cópia pura e simples do que prescrevia o Decreto nº 8319.

As AC registram essa política de forma concisa na elaboração dos currículos. É o que se vê registrado na AC, na 1ª sessão em 1912: “foram tomados por base os programas da Universidade de Munique e o previsto pelo governo federal para tais institutos”. Desta forma, o elenco de disciplinas ministradas no período compreendido entre o ano de 1914 e 1917 pode ser reconstituído a partir do LTE-ESA-SB.

Elenco de disciplinas do currículo “A” ministradas na ESA-SB no período de 1914-1917 como apresentado no LTE-ESA-SB de 1914-1924, nas páginas 3-26 e 300-307:

- “I Anno: *Physica*; **Chimica inorgânica**; Zoologia; Botânica; Mineralogia; Agrologia; Meteorologia.
- II Anno: **Chimica orgânica**; **Chimica analytica**; **Chimica vegetal**; Entomologia; Bromatologia; Anatomia; Agricultura geral.
- III Anno: Industrias; Phytopatologia; Agrimensura; Zootecnia; Pomi-Horti-Silvicultura; Mechanica; Agricultura especial Economia.
- IV Anno: Hidráulica; Construções; Medicina Veterinária; Zootecnia especial; Direito; Trabalhos práticos; Desenho”.

Em 1918, pela primeira vez, os beneditinos apresentam oficialmente um currículo completo para o curso de engenheiros agrônomos com 4 anos de duração (AC, 41ª sessão em 1917), nos seguintes termos: “Na mesma ocasião foi modificado o programa do curso dos engenheiros agrônomos... como segue”.

Elenco de disciplinas do currículo “B” proposto pelos beneditinos a partir de 1918:

- “I Anno: **Chimica inorgânica**; **Chimica analytica qualitativa**; *Physica agrícola*; Botânica agrícola; Zoologia; Entomologia agrícola; Agrologia; Mineralogia agrícola; Meteorologia; Climatologia; Desenho geométrico.
- II Anno: **Chimica orgânica**; **Chimica analytica agrícola**; Agricultura geral; Entomologia agrícola; Mechanica geral; Machanica applicada; Anatomia; Physiologia das plantas; Anatomia e Physiologia dos animais domésticos; Desenho de Machinas.
- III Anno: Agrimensura; Agricultura especial; Phytopathologia; Pomi-Horti-Silvicultura; Industrias agrícolas; Zootecnia geral; Zootecnia especial; Bromatologia; Economia rural; Desenho topographico.

IV Anno: *Hydraulica*; Construções ruraes; Construção de estradas e pontes; Legislação rural; Contabilidade agrícola; Zootecnia especial (*avi-api-psicultura*); Medicina-Veterinária; Desenho de construções”.

Existem algumas diferenças entre o programa da ESA-SB e o programa oficial do Ministério da Agricultura, estabelecido pelo Decreto nº 8319. No que concerne o ensino de Química, o currículo oficial não incluía Química Inorgânica e Química Analítica Qualitativa. Além disso, a disciplina Química Vegetal só existiu de 1914 a 1918 (LTE-ESA-SB).

O currículo “A” possui as seguintes disciplinas explicitamente ligadas à Química: **Química Inorgânica**, **Química Orgânica**, **Química Analítica** e **Química Vegetal**. A partir do final de 1918, no currículo “B”, a primeira disciplina dividiu-se em Química Inorgânica e Química Analítica Qualitativa, enquanto que a Química Analítica e a Química Vegetal fundiram-se na disciplina Química Analítica Agrícola.

Durante aproximadamente quatro anos, 1914-1918, Dom Plácido de Oliveira lecionou Química Orgânica e Química Vegetal. Dom Pedro Bandeira de Mello, além de Diretor, lecionou Química durante todo o período beneditino.

Com a introdução da cátedra, assumiu a “cadeira de *Chimica analytica agrícola*” que compreendia: “*Chimica inorganica*, *Chimica organica*, *Chimica analytica*, *Chimica applicada* e *Mineralogia*” (AC, 41ª sessão em 1917). Os catedráticos tinham direito de escolher um ou dois auxiliares para as aulas práticas de laboratório (Figura 2). No entanto, somente em 1928, a Escola contratou o químico Wilhem Kohler para assumir a disciplina Química Inorgânica.

A organização do ensino da Química na Escola Superior de Agricultura “São Bento”.

A escolha, pelos beneditinos, de um modelo de ensino de origem alemã teve, entre outras duas razões fundamentais: a ausência de um modelo genuinamente brasileiro ou mesmo português e a excelência da organização didática germânica.

Na época em que os beneditinos fundaram as duas escolas, já existia em Pernambuco uma instituição denominada Escola de Agronomia de Pernambuco. Fundada em junho de 1908 pela lei nº 940, entrou em funcionamento em abril de 1911, no Engenho Socorro, zona rural próxima a Recife.

Mesmo de vida efêmera, alguns de seus ex-alunos desempenharam funções importantes na Escola Superior de Agricultura de Pernambuco, após a intervenção estadual na instituição criada pelos beneditinos. Os dois primeiros diretores desse período, Otavio Gomes de Moraes Vasconcelos e Manoel de Almeida Castro, com mandatos de 1 e 8 anos, respectivamente, formaram-se na Escola de Socorro. Além disso, José Ernesto Monteiro assumiu, em 1938, a cátedra de Química Agrícola, permanecendo nesse cargo por quase 30 anos.¹

No Brasil já existiam, além da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária no Rio de Janeiro, instituída pelo Decreto 8319 de 20 de outubro de 1910, as seguintes instituições de ensino superior agrônomo: Imperial Instituto Bahiano de Agricultura, a Imperial Escola de Medicina Veterinária e Agricultura Prática, em Pelotas, a Escola Agrícola Prática de Piracicaba e a Escola Agrícola de Lavras, Minas Gerais,²³ Curso de Agronomia ligado a Escola Universitária Livre de Manaus e em Porto Alegre, os Institutos de Agronomia e de Veterinária ligados à Escola de Engenharia.²⁴

Em 1912, nenhuma dessas instituições, pelas dificuldades que atravessavam ou por serem recém-criadas, apresentava-se como paradigma de ensino agrônomo no Brasil.

O início do ensino de química em nível superior no Brasil pode ser encontrado em três tipos de instituições: aquelas que se dedicavam à química prática; as faculdades de medicina e as escolas de engenharia.^{16,25-27}

Além desses aspectos de cunho estritamente pedagógico, em menor escala, desenvolveram-se outras atividades químicas, principalmente em duas instituições: o Laboratório químico-prático do Rio de Janeiro e o Laboratório químico ligado ao Museu Nacional. A primeira instituição teve vida curta. Funcionou de 1812 a 1819. Segundo Santos,²⁸ vários pesquisadores, como Rheinboldt, Matias, Schwartzman, Gonçalves, Carrara e Meirelles e Ferraz, em função dos dados de que dispunham, reduziram as atividades do laboratório à tentativa de melhorar um sabão sólido, feito artesanalmente na ilha de S. Tomé e “ligeiros exames de produtos e drogas farmacêuticas”. A autora, fundamentando-se num documento encontrado que no Arquivo do Museu Imperial, em Petrópolis, afirma a instituição tinha objetivos bem mais amplos. O laboratório químico-prático foi criado no contexto de uma política que buscava transformar as colônias portuguesas em fontes de produtos que contribuíssem para o desenvolvimento do comércio e estimulassem a indústria e a agricultura.

Com o fechamento do laboratório químico-prático, somente em 1824 criou-se outra instituição que tinha como objetivo a análise de vegetais e minerais: o laboratório químico do Museu Nacional, que funcionou durante 113 anos.^{28,29}

Na Alemanha, o ensino de química vivia uma situação totalmente oposta. A partir de meados do século XIX, podia-se verificar uma revolução química que, diferentemente da lavoisiana, se alicerçava na prática de laboratório, em torno da química analítica.

De acordo com Maar,¹⁶ no seu artigo sobre as origens históricas do ensino superior da química, o ensino universitário de quimiatria, num sentido mais restrito, iniciou-se em 1610 com a criação da cadeira dessa disciplina na Universidade de Marburg. A quimiatria é uma fase da história da medicina e da história da química (1530 a 1670) que se caracteriza essencialmente por dois fatos: a abordagem das doenças de acordo com os ensinamentos de Paracelso (medicina “química”; a química no caso engloba tanto o tratamento de doenças como a natureza dos processos fisiológicos); o preparo dos remédios de acordo com os procedimentos e técnicas alquimistas.

No período compreendido entre a Alta Idade Média e as primeiras décadas do século XIX, os laboratórios de química permaneceram praticamente iguais.^{30,31} Constituíam-se em lugares de trabalho abarrotados de todo o tipo de fornalhas, com fins específicos de acordo com a operação desejada. A partir de 1840, possuíam um *lay-out* totalmente diferente. Localizavam-se em salas espaçosas, com mesas grandes e instalações que permitiam o trabalho individual simultâneo de vários estudantes.

Na tradição européia, as aulas teóricas nas universidades e institutos superiores denominavam-se preleções ou leituras de um texto por um lente (aquele que lê). A “Polytechnique” conserva em sua biblioteca as anotações litografadas de químicos famosos como Antoine Fourcroy, Louis Bernard Guyton de Morveau, Claude Louis Berthollet, Joseph Louis Gay-Lussac, Louis Jacques Thénard.³² No entanto, no ensino de Química, as lições mais famosas são as de Jean-Baptiste Dumas.³³

Aqui no Brasil, no Instituto Politécnico de São Paulo, no Regulamento de Escola constava a obrigação do catedrático proferir preleções orais de acordo com o horário estabelecido pela Congregação.⁶

Na Escola Superior de Agricultura “São Bento”, a preparação das preleções merecia uma atenção especial. Em 1913, o ano letivo do curso preparatório encerrou-se em setembro para que os professores pudessem “com maior facilidade preparar as respectivas preleções do curso regular” (AC, 5ª sessão, 1913).

Em relação ao conteúdo dessas preleções, o único registro que conhecemos refere-se à cadeira “Indústrias Rurais”. Em 1934, o então acadêmico Ivan Tavares organizou um texto³⁴ que, presumimos, corresponde às lições do professor Wihlem Kohler, que foi durante 8 anos catedrático da disciplina Química Inorgânica da ESA-SB.

Num regime de internato, os estudantes podiam completar facilmente aquilo que ouviam durante as lições pela consulta aos compêndios referentes às diversas disciplinas. A verificação de aprendizagem realizava-se através de exames parciais e finais e incluía exames escritos, orais, práticos e sabatinas (LTE-ESA-SB de 1914-1924). Esta última modalidade, embora evoque as tradicionais sabatinas de nossas antigas escolas, referia-se aos exames escritos mensais e trimestrais para cômputo das médias anuais.²¹ A disciplina química analítica qualitativa representava um caso *sui generis*. Nos exames finais, não havia prova escrita. Obtinha-se a média final através do somatório das sabatinas e dos exames orais.

Para obter dispensa dos exames finais, o aluno deveria alcançar médias iguais ou superiores a 9,5. O acadêmico Appollonio Salles talvez tenha sido o único a passar por média no quarto ano em 1923 (LTE-ESA-SB de 1914-1924).

Em função das notas atribuídas e registradas nas provas escritas que examinamos, concluímos que os professores, na maioria dos casos, consideraram corretas as respostas dadas pelos acadêmicos. Somente em duas provas de Mineralogia as respostas foram consideradas insuficientes.

Conteúdo programático das matérias

Os programas das diversas matérias, elaborados pelos respectivos catedráticos, passavam pelo exame minucioso da congregação beneditina que devia eliminar dos mesmos “tudo [...] que não tem relação com a agricultura” (AC, 52ª sessão, 1918). Apesar de todo esse cuidado, não encontramos nenhum registro das disciplinas relacionadas com a cátedra de química agrícola.

Quanto à cadeira de Indústrias agrícolas, deduzimos seu possível conteúdo do texto produzido, em 1934, pelo acadêmico Ivan Tavares, que posteriormente seria contratado como professor e exerceria de 1958 a 1960 o cargo de diretor da Escola Superior de Agricultura de Pernambuco da UFRPE.

Segundo Ivan Tavares, a disciplina Tecnologia Agrícola abordava como principais pontos de discussão e aprendizado o próprio potencial agropecuário da região local através dos seguintes títulos: a) Tecnologia do Açúcar: explorando os processos de extração, concentração e purificação e os conhecimentos ligados aos equipamentos envolvidos nos processos; b) Indústria do Alcool: com enfoque na fermentação do mosto de frutas; processos de destilação e produção do vinagre; c) Tecnologia do Amido: explorando o potencial vegetal da região, com ênfase nas espécies *Manihot esculenta* Crantz (mandioca) e *Maranta arundinacea* L. (araruta) empregadas na preparação de farinha e alimentos derivados; d) Laticínios: com enfoque na produção, transporte e conservação do leite, obtenção de produtos a partir do leite de diferentes fontes animais; propriedades físico-químicas e biológicas do leite; e) Indústria do Queijo: aspectos bioquímicos envolvidos na preparação da coalhada e do queijo e diferentes processos de obtenção de queijo.³⁴

Em relação às outras disciplinas citadas anteriormente, propomos uma reconstituição aproximada, a partir das seguintes fontes: provas realizadas pelos acadêmicos, relatórios e livros textos utilizados na época.

Um excelente exemplo é o sexto relatório das Escolas Superiores de Agricultura e Medicina Veterinária do Mosteiro de São Bento de Olinda de 1920, onde encontramos o quê poderíamos chamar de uma

“ementa geral” das disciplinas acompanhadas das descrições de todas as atividades desenvolvidas nas diversas cadeiras das aulas práticas, nos campos, nos laboratórios e nas dependências da ESA-SB.²¹ Em seguida tem-se uma transcrição de parte do sexto relatório:

“Na cadeira de química, inclusive mineralogia, foi estudado tudo o que foi possível para o conhecimento dos elementos e suas combinações, dos minerais e rochas por meio de análises húmidas, secas e pyrognósticas. Estudo prático de minérios e pedras. Análises qualitativas e quantitativas e gravimétricas. Análises de diversos produtos agrícolas e tecnológicas, como açúcar, leite, urina, água, bebidas, de amostras de terra, de adubos e soluções. Dosagem de elementos encontrados. Ensaio de Química experimental”.²¹

Esses conteúdos conferem com as provas realizadas pelos acadêmicos e com os poucos livros textos da época, que resistiram ao tempo. Em seguida, analisaremos cada fonte, associando seu conteúdo com as matérias relacionadas com a química, resgatando parte dos conteúdos abordados nas disciplinas: Química Inorgânica, Química Analítica Qualitativa, Química Orgânica e Mineralogia lecionadas no período beneditino.

Química Inorgânica

A expressão estudo “dos elementos e de suas combinações”, descrito anteriormente, no sexto relatório, resume e define a Química Inorgânica, tal qual era compreendida na época, desde que excetuemos o carbono, objeto da Química Orgânica. Um dos livros textos da época divide a Química em geral e descritiva, ou seja, a química geral estudava as leis e tudo que em geral se referia aos fenômenos químicos, sendo que a química descritiva abordava cada “corpo” em particular e era dividida em mineral ou orgânica.³⁵

Por sua vez, todos os elementos químicos identificados nessa época eram divididos em dois grupos distintos: os “metalóides” e os “metaes”. Os “metalóides”, de acordo com a valência ou poder de combinação, dividem-se em famílias: monovalentes, divalentes, trivalentes, tetravalentes e pentavalentes. Utilizando o mesmo critério, a valência, distribuíam-se os “metaes” em quatro famílias: monovalentes, divalentes, trivalentes e tetravalentes.³⁶

Das inúmeras provas de Química Inorgânica realizadas entre 1914 e 1936, restaram apenas quatro. Trata-se de uma amostra muito reduzida que não permite deduzir de quantos elementos químicos se compunha o estudo da disciplina. Um manual de 1930, usado principalmente na Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, abordava 41 elementos químicos, 16 metalóides e 25 metais.³⁷ Em nossa pesquisa no Memorial da UFRPE, encontramos um livro texto de Química Inorgânica que pertencia à ESA-SB. Este texto descreve 65 dos 74 elementos químicos existentes em 1909.³⁸

Como já mencionamos anteriormente, a relação com a agricultura constituía o principal critério de inclusão de um tópico no programa. Desse modo, deviam ter presença garantida nesta disciplina os principais nutrientes das plantas conhecidos na época: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, enxofre, magnésio, ferro, manganês, zinco, boro, cobre, molibdênio, vanádio e cloro.

A análise das provas encontradas no Memorial da UFRPE revela-nos uma preocupação especial com as propriedades organolépticas. Descreve-se o cheiro forte do amoníaco. O ácido sulfúrico “é um gaz incolor, inodoro, sem sabor; de consistência oleaginosa que valeu o nome óleo de vitríolo”. Descreve-se o ácido sulfídrico como “um gaz amarelo com cheiro fétido característico como de ovos podres” (prova escrita de Química Inorgânica do acadêmico Joaquim M. Wanderley Filho, de outubro de 1917, respondendo a questão referente ao ponto sorteado “Enxofre: propriedades; preparação, suas combinações com O e H”).

Na descrição das variedades alotrópicas do enxofre também nota-se um forte apelo aos sentidos. “No estado natural é sólido

amarelo limão [...] apresentam três estados alotrópicos: duro, mole e insolúvel” (prova escrita de Química Inorgânica do acadêmico João de Deus d’Oliveira Dias, de novembro de 1927, respondendo a questão “Ácido azótico e amoníaco”).

Essa preocupação com as propriedades organolépticas situa-se numa época em que ainda não existiam os testes de gota (*spot tests*) e os métodos físicos de análise. O treinamento de um bom químico analítico exigia o desenvolvimento da percepção do odor, da cor e do gosto das substâncias. Consideravam-se o nariz, os olhos e a língua como instrumentos de análise.³⁶ Num longo artigo publicado na obra coordenada por Francois Auguste Victor Grignard, Martinet³⁹ classifica os odores e os sabores. Propõe, inclusive, uma odorimetria ou determinação da concentração pela intensidade do odor.

Dessas relações sentidos/estruturas químicas somente a colorimetria prosperou como método analítico quantitativo. A colorimetria visual transformou-se num método instrumental sem a interferência do olho humano.

As propriedades químicas, ou seja, as reações químicas são representadas pelas respectivas equações químicas. Toda referência de uma substância corresponde uma representação com símbolos químicos.

Quanto à notação química, há algumas particularidades que não existem mais atualmente e que merecem comentários à parte. A primeira refere-se ao símbolo do nitrogênio, Az em vez de N e a segunda, diz respeito ao índice ou número de vezes que um elemento figura numa fórmula, escrito à direita e acima do mesmo. Conseqüentemente, em vez de HNO₃ escrevia-se HAZO³. Na representação de uma equação química, utilizava-se o símbolo de igualdade em vez da seta. Assim, para a obtenção do gás sulfídrico a representação da equação química da época era dada por: FeS + H²SO⁴ = FeSO⁴ + H²S.

A nomenclatura não diferia muito da atual, com poucas exceções. O nitrogênio denominava-se azoto e, conseqüentemente, ao invés de ácido nítrico, ácido azótico (prova escrita de Química inorgânica do acadêmico Alfredo Gomes Coelho, de 1917, respondendo a questão “Azoto: Propriedades, preparação. Preparação do amoníaco”). Observamos também que a terminação “ureto” era usada para designar os sais não oxigenados. Assim, os sais derivados do ácido sulfídrico denominavam-se “sulfuretos” (prova escrita de Química Inorgânica do acadêmico Joaquim M. Wanderley Filho, de 1917, respondendo ao ponto sorteado, Enxofre: Propriedades; preparação, suas combinações com “O” e “H”).

O estudo descritivo das substâncias descia a níveis que podem parecer exagerados para os químicos atuais. Distinguiam-se duas espécies de ácido sulfúrico: o inglês e o alemão. Estas denominações indicavam as diferenças nos processos de fabricação. Aquele que continham uma concentração elevada de anidrido sulfúrico denominava-se alemão e corresponde ao nosso ácido sulfúrico fumegante.

O acadêmico João de Deus d’Oliveira Dias (Prova escrita de Química Inorgânica, novembro de 1927, respondendo a questão “Ácido azótico e amoníaco”), ao dissertar sobre o ácido nítrico, refere-se à sua ocorrência, em liberdade na atmosfera “formado pelas águas da chuva”. Na verdade, o acadêmico considerava o ácido “azótico” como portador de benefícios para a agricultura: “este ácido recentemente formado irá reagir sobre os oxydos e saes contidos no solo, originando nitratos tão úteis a economia domestica vegetal”. Mais uma vez, verifica-se o pragmatismo do ensino agrônomico dos beneditinos: todos os tópicos do programa visavam as aplicações à agricultura.

Química Analítica Qualitativa

A análise do LTE-ESA-SB de 1914-1924 revela-nos que no período compreendido entre 1914 e 1919, a Química Inorgânica e a Química Analítica Qualitativa constituíam uma única disciplina

que se denomina “Chimica Inorgânica” ou simplesmente “Chimica”. A partir de 1920, as duas matérias foram divididas. No entanto, na Química Analítica Qualitativa, diferentemente das outras disciplinas, não havia exames escritos.

O sexto relatório²¹ registra as únicas indicações que possuímos a respeito do conteúdo dessa disciplina: “O conhecimento dos elementos e suas combinações, dos minerais e rochas por meio de análises húmidas, seccas e pirogásticas”. Essa ligação entre duas disciplinas, Química Inorgânica e Química Analítica Qualitativa, não se constitui numa novidade. Um dos mais importantes manuais publicados em meados do século XIX já adotava essa sistemática.⁴⁰

As expressões “análises seccas e húmidas” resumiam tradicionalmente todo o conteúdo da disciplina Química Analítica Qualitativa, ou seja, as reações por via seca e úmida eram empregadas nos experimentos para análise das substâncias sólidas e em solução.

A pirogastose (literalmente, conhecimento pelo fogo), uma subdivisão da análise por via seca, representa um dos mais antigos métodos da química analítica. Inicialmente, a técnica fundamentava-se no uso do maçarico de sopro conhecido por *blowpipe*, em inglês e *chalumeau*, em francês. Esse instrumento originado nas práticas da ourivesaria, no final do século XVII, era amplamente usado na indústria do vidro. No final do século XVIII, T. Bergman transformou-o num poderoso método de análise. No seu tratado de Análise Qualitativa, Rose⁴⁰ considera indispensável a utilização do maçarico de sopro. Além disso, o químico alemão pressupõe que o estudante de química, antes de iniciar qualquer análise, já conheça o instrumento e seu funcionamento. Os manuais de Química Analítica Qualitativa, publicados nas primeiras décadas do século XX, não se referem mais ao maçarico de sopro. Para a análise de chama, relacionam o maçarico comum e o queimador de Bunsen ou assemelhados.

Diante disso, presume-se que as “análises pirogásticas” realizadas no laboratório de Química dirigido por Dom Pedro Bandeira de Mello utilizavam estes últimos instrumentos. Quanto às análises por via úmida, os químicos organizaram suas experiências em tabelas denominadas marchas analíticas para cátions e ânions, com o objetivo de facilitar o ensino e o trabalho de laboratório. Um exemplo dessa organização utilizada na época em estudo encontra-se no livro *Analyse Qualitativa Inorgânica*, cuja primeira edição data de 1915.⁴¹ Os ânions distribuem-se em três grupos. Os cátions em sete, sendo o primeiro grupo formado por sódio, potássio e amônio. O sétimo contém os cátions que formam precipitados poucos solúveis com ácido clorídrico diluído. Há outra organização em que a análise dos cátions realiza-se numa ordem inversa em relação à anterior.

Na prova de Química Inorgânica, citada anteriormente, o acadêmico Joaquim Maurício Wanderley Filho, ao descrever as propriedades do ácido sulfídrico, classifica-o como “um forte reagente para o 2º grupo de metalóides”. Há muito tempo os químicos consideram o H₂S um reagente muito importante e indispensável na análise dos óxidos metálicos,⁴⁰ não foi encontrado nenhum registro de sua utilização como reativo para os metalóides.

Assim, parece mais provável que Dom Pedro Bandeira de Mello utilizasse o gás sulfídrico como reagente dos cátions do 2º grupo de metais. A utilização do gás sulfídrico nos laboratórios de Química Analítica requeria o uso de um instrumento idealizado e construído por Kipp. Este aparelho, que passou a levar o seu nome, tornou-se obrigatório nos laboratórios de Química Analítica.

Química Analítica Quantitativa

Havia na ESA-SB uma matéria que, independentemente da nomenclatura – “Chimica Analytica, Analyses ou simplesmente Chimica” – proporcionava o ensino de métodos de Química Analítica Quantitativa. Na falta do programa desta disciplina, analisaremos alguns aspectos de sua abrangência a partir de oito provas que

ainda se conservam no Memorial da UFRPE. Algumas se referem à questão: “Fazer um quadro de todas as analyses que se compreende sob analyses das terras”.

Essas provas apresentam, resumidamente, através de quadros sinóticos, as três espécies de análises aplicadas às terras: “mechanica, physica e chimica”. A análise puramente mecânica permitia classificar o solo em pedrinhas, saibro grosso e fino. Através da levigação, baseada na livre caída das partículas de terras arrastadas por uma corrente de água,⁴² a areia divide-se em grossa, média, fina, finíssima e partes levigáveis. As análises físicas compreendiam as determinações do “peso específico, do peso absoluto ou peso do volume, da porozidade, capacidade de absorção d’água e da capilaridade”.

Encontramos apenas um registro sobre os métodos empregados na determinação das propriedades mecânicas e físicas do solo. O acadêmico Francisco Higgino de Carvalho (prova de Química Analítica Qualitativa realizada em outubro de 1917, respondendo ao ponto sorteado: “Citar as analyses physicas e analisar a capacidade do solo”) descreve um instrumento utilizado na determinação da capacidade do solo. Esse aparelho consiste de um tubo de zinco, com 16 cm de comprimento e 4 cm de diâmetro, munido de uma “rede metálica muito fina” numa de suas extremidades.

Embora a descrição esteja incompleta, a partir dos cálculos apresentados na prova, pode-se deduzir que se efetuavam duas pesagens. Uma antes da operação e outra após o seu término. Esse procedimento permitia deduzir a quantidade de água absorvida pelo solo e, conseqüentemente, expressar o resultado em termos percentuais.

Não há registro na literatura de nenhum trabalho referente à metodologia descrita anteriormente. No entanto, os métodos propostos por Schübler e Schloesing, citados por Mazza,⁴² apresentam muitas semelhanças com o procedimento apresentado na prova citada.

Em relação às análises químicas do solo, encontramos duas espécies de registro: sobre os componentes analisados e sobre os métodos de análise empregados. Em relação ao primeiro, analisavam-se os seguintes componentes: umidade, cálcio, magnésio, húmus, azoto total, silício, ferro, argila, enxofre, sódio, potássio e fósforo. Expressavam-se os resultados em forma de óxidos, carbonatos ou ácidos. Quanto ao segundo item, há registros das determinações de ácido sulfúrico, óxido de ferro, óxido de cálcio, óxido de magnésio e azoto total.

Os métodos propostos para as determinações de silício, ferro e argila não encontram paralelos na literatura consultada. As determinações gravimétricas de cálcio, pelo oxalato de cálcio, de magnésio pelo pirofosfato de amônio e de ácido sulfúrico pelo cloreto de bário correspondem a métodos descritos na literatura.^{42,43}

A análise do nitrogênio (azoto total) realizava-se, aparentemente, por uma modificação do método de Kjeldahl. Segundo o acadêmico Regis Mello (prova de Química analítica de 1917, respondendo ao ponto sorteado “Azoto Total”), numa primeira etapa, utilizava-se o ácido fenolsulfúrico como extrator e como catalisadores, uma mistura de zinco em pó e mercúrio líquido. Na segunda etapa, usava-se ácido sulfúrico.

De acordo com os acadêmicos João de Deus d’Oliveira Dias (prova de Análise Química Quantitativa de 1928, respondendo ao ponto sorteado “Analyse de um sulfato de amoniaco”) e Ivan Tavares (prova final de Química Analítica de 1933, respondendo ao ponto sorteado “Analyse de amoníaco”), a análise dos sais de amônio realizava-se pelo método direto. A existência de condensadores de Liebig entre a vidraria que ainda existe da época pesquisada confirma esse tipo de análise.

De acordo com o acadêmico, Carlos B. Tigre (prova de Química Analítica, sem data, respondendo ao ponto sorteado “fazer um quadro de todas as analyses que se compreende sob (sic) analyse

de terras”) analisava-se o carbonato de cálcio por dois métodos. A existência de três calcímetros entre os instrumentos utilizados no período beneditino sugere-nos que uma das metodologias empregava esses aparelhos.

Quanto aos métodos gerais utilizados nas análises químicas, predominavam os gravimétricos. Em seguida, vinham os volumétricos. Não há registro de nenhuma aplicação da colorimetria.

Química Orgânica

Os únicos vestígios do programa de Química Orgânica ensinada na ESA-SB são três provas escritas. A primeira realizada pelo acadêmico Apollonio Jorge Salles, que versa sobre os hidratos de carbono (prova escrita de Química Orgânica, fevereiro de 1922, tendo como ponto sorteado “O estudo comparativo de amido, destrina, glicose e sacarose”). No caso específico, faz-se um “estudo comparativo entre “amido, dextrina, glicose e sacarose”. A segunda do acadêmico João Vasconcelos Sobrinho, de 1928, refere-se ao estudo dos álcoois, sendo o ponto sorteado “Alcooes methylico, ethylico e amylico”. Nessa prova são apresentadas a definição de função orgânica, fórmula geral e descrição da ocorrência, propriedades, modos de preparação e aplicações dos álcoois metílico, etílico e amílico. Já a terceira prova, do acadêmico Ivan Tavaves, trata das propriedades da glicerina e seus derivado (Prova escrita final de Química Orgânica de 1933, tendo como o ponto sorteado “Glicerina e seus derivados”). Estes documentos evidenciam o caráter descritivo da Química Orgânica daquela época. Essa mesma abordagem encontra-se em um clássico da Química Orgânica do início do século XX.⁴⁴ Ao descrever as propriedades das substâncias, inicia-se pelas organolépticas e, em seguida, vêm as descrições das propriedades físicas, como ponto de fusão e de ebulição, etc. finalizando com suas principais aplicações.

A partir dessas provas pode-se afirmar que no programa de Química Orgânica da ESA-SB, ao menos eram exploradas as principais funções orgânicas: álcool, ácidos, ésteres e hidratos de carbono, relacionadas às aplicações à agricultura.

Mineralogia

Conservam-se ainda no Memorial da UFRPE sete provas de Mineralogia realizadas no período beneditino, distribuídas de acordo com a seguinte cronologia: uma em 1916; cinco em 1917 e uma em 1922. De acordo com o acadêmico Apollônio Jorge Salles, esta ciência, em sentido amplo, confunde-se com a geologia. Em sentido restrito, denomina-se também “orictognosia” e pode ser estudada visando simplesmente o conhecimento dos minerais ou seus usos e aplicações econômicas e industriais. Neste último caso, trata-se da “Lithurgica” e apresenta as seguintes subdivisões: “Mineralogia agrícola, Mineralogia tecnologica, Metalurgia e Halurgia” (prova de Mineralogia de 1922 do acadêmico Apollônio Jorge Salles, tendo como ponto sorteado “Questionário: 1- Divisão da mineralogia; 2-Cristaes imperfeitos; 3-Isomorphismo”).

Considerada nessa perspectiva, a Mineralogia agrícola revela o caráter pragmático do curso de Agronomia, em geral, e dessa disciplina em particular. Desse ponto de vista, os minerais dividem-se em dois grupos: os utilizáveis e os não-utilizáveis nas atividades agrícolas. Outra prova reforça esse ponto de vista, cujo assunto do exame não deixa margem a qualquer dúvida: “Descrever os minerais empregados na agricultura para adubação” (prova de Mineralogia, novembro de 1917 do acadêmico Joaquim M. Wanderley Filho, ponto sorteado “Descrever os mineraes empregados na agricultura para adubação”).

O outro aspecto importante da Mineralogia agrícola refere-se à sua relação com a Química. Sob este ponto de vista, os minerais dividem-se em seis classes: “1ª elementos; 2ª sulfuretos; 3ª oxydos;

4ª saes aloides; 5ª saes oxygenados; 6ª combinações orgânicas”. As cinco primeiras classes pertencem ao campo de estudo da Química Inorgânica (prova de Mineralogia, sem data, do acadêmico Antônio Uchoa Filho, ponto sorteado “Divisão do reino mineral em classes e a subdivisão destas mesmas classes”). Do ponto de vista das funções químicas, os minerais agrupam-se em três categorias: elementos, óxidos e sais. Quanto às “combinações orgânicas”, o acadêmico Lauro Carneiro Dias Vieira, caracteriza-as como: “combustíveis que devem a sua existência aos restos animais e vegetais” (prova de Mineralogia, novembro de 1917, do acadêmico Lauro Carneiro Dias Vieira, ponto sorteado “Caracteres de classe (definições)”).

As referências aos sistemas cristalinos constituem-se em mais um ponto de intersecção entre a Mineralogia e a Química. Os manuais de Química, ao tratarem do estado sólido, discutem esse assunto. Dependendo do autor, apresentam seis ou sete sistemas cristalinos.⁴⁵

Em resumo, as sete provas analisadas não nos permitem deduzir o conteúdo completo da disciplina Mineralogia agrícola. Representam, no entanto, uma amostra muito significativa do caráter utilitário da disciplina e de sua ligação com a Química Inorgânica, principalmente com a prática agrícola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período beneditino, de 1912 a 1936, a ESA-SB formou 124 agrônomos. Mesmo considerando-se um número baixo de formandos quando comparado aos dias de hoje, é preciso enfatizar que o objetivo da escola não era formar quadros massivamente. Ao contrário, esta formação era dirigida a uma elite, formada em sua grande maioria por filhos dos grupos dominantes agrários de senhores de engenho, usineiros e grandes pecuaristas do Nordeste. Alguns dos formandos desse período tornaram-se quadros que iriam gerenciar propriedades agrícolas familiares ou se tornar dirigentes nas carreiras estatais ligadas à agricultura. O exemplo mais notável é o de Apollônio Jorge Salles, que foi o Secretário de Agricultura do Estado de Pernambuco no período compreendido entre 1937-1942 e posteriormente Ministro da Agricultura no governo Vargas (1942-1947). Outros fizeram carreira como docentes da ESAP, tais como João de Deus de Oliveira Dias, Ivan Tavares e João Vasconcelos Sobrinho.

No início do século XX, sob forte pressão dos grandes proprietários de terra, o Congresso Nacional discutia a criação do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. O relator do projeto, Deputado Joaquim Inácio Tosta, no seu parecer, atribui a Liebig o papel de “formular as leis naturais da Agricultura, assentar as bases da sciencia agronomica e demonstrar que os principios scientificos da physica, chimica, etc podiam ser applicados a industria nos campos”.⁴⁶

Esse testemunho isolado não nos permite avaliar a extensão da difusão das idéias de Liebig no Brasil. No entanto, o seu conteúdo não deixa margem à dúvida. As ciências naturais infundem racionalidade, cientificidade às atividades milenares da agricultura. Não se trata, porém, do desenvolvimento da ciência pela ciência. Dentro de uma concepção capitalista, visa-se a obtenção de maior rentabilidade e maior lucro das atividades do campo.

Essa análise, entretanto, não leva em consideração a contribuição das ciências naturais para a formação dos futuros engenheiros agrônomos. Aliás, não encontramos nenhum registro de estudos abordando esse aspecto da cientificidade da agronomia. Analisa-se a racionalização da agricultura. Esquece-se, porém, a formação daqueles que devem gerenciá-la racionalmente.

Nessa ótica, parece-nos relevante analisar a contribuição da Química no currículo de Agronomia do período beneditino. Em outras palavras, o seu papel na formação dos engenheiros agrônomos. Com

esse objetivo, categorizamos as disciplinas do currículo da ESA-SB tomando como referencial a classificação das ciências predominante na época, baseada em “seis ciências fundamentais, a matemática, a astronomia, a física, a química, a biologia e a sociologia”.⁴⁷

Nesta perspectiva, podemos dividir as disciplinas do currículo que analisamos em técnicas ou tecnológicas e derivadas de uma determinada ciência. Pertencem ao primeiro grupo: Agricultura Geral e Especial, Agrimensura, Construções Rurais, Desenho de Máquinas, Desenho de Construções, Medicina Veterinária, Pomi-Horticultura e Zootecnia Geral e Especial. As outras disciplinas filiam-se a suas respectivas ciências, conforme descrito em seguida.

Da Astronomia deriva-se Meteorologia e Climatologia. Por Agrologia entende-se a aplicação da Geologia ao estudo do solo. A Biologia contribui com as seguintes disciplinas: Anatomia e Fisiologia das Plantas, Anatomia e Fisiologia dos Animais, Botânica Agrícola, Entomologia Agrícola e Fitopatologia. Pertencem ao campo da Física: Física Agrícola, Mecânica Geral e Aplicada e Hidráulica. Relacionam-se com as Ciências Sociais: Economia Rural, Legislação Rural e Contabilidade Rural. Por último, representam a Química: Química Inorgânica, Química Analítica Qualitativa, Química Analítica Agrícola, Mineralogia Agrícola, Bromatologia e Indústrias agrícolas.

A Astronomia, a Biologia, as Ciências Sociais, a Física e a Geologia estudavam aspectos particulares das atividades agrônomicas. Somente a Química abrangia todas as fases do ciclo que vai da sementeira à colheita. Mas a agricultura racional não se encerra com o ciclo vegetativo, como sugere a divisa da UFRPE: *Ex Semine Seges* (das sementes às espigas). Conseqüência natural da atividade agrícola, a indústria “modifica a forma destes produtos, alterando-os o estado e as propriedades, tornando-os de fácil conservação ou transforma-os em outros produtos que alcançam um valor superior ao da matéria-prima empregada”.³⁴

Na ESA-SB, na cadeira de Indústrias Agrícolas, estudavam-se a fabricação do açúcar, do álcool, do vinagre e do vinho, a extração do amido, o leite e seus derivados e extração de óleos. Verifica-se facilmente que se trata de processos ou produtos que pertencem ao campo da Química.

Além disso, o texto escrito pelo acadêmico Tavares³⁴ ressalta a importância de princípios básicos para as indústrias agrícolas. O primeiro refere-se à aplicação da análise química aos processos industriais. Em linguagem metafórica, considera a Química Analítica indispensável ao sucesso de qualquer indústria. “O laboratório químico é a bússola da fábrica [...]. Foi o laboratório que soube salvar a indústria assucareira da beterraba; é a ausência do mesmo que compromete a da canna”.³⁴ Noutro documento, o mesmo acadêmico compara a agricultura com uma fábrica. “A agricultura pode ser considerada como uma indústria, sendo a fazenda uma fábrica de matérias vivas”.⁴⁸

O acadêmico Ivan Tavares evoca, nos seus textos, os mesmos princípios que Justus von Liebig julgava indispensáveis a uma agricultura racional. Desse modo, parece bastante provável que a doutrina agrícola do químico alemão fizesse parte do currículo implícito dos beneditinos. Assim sendo, a Química desempenhava um papel diferenciado na formação dos futuros agrônomos transmitindo-lhes uma visão de suas funções centradas no laboratório de Química Analítica.

Mas o papel exercido pela Química possuía alguns condicionantes, independentes da natureza dessa disciplina. Em primeiro lugar, a organização das matérias de Química, sob a regência de um único catedrático, possibilitava o funcionamento integrado das mesmas. Em segundo lugar, o regime de internato facilitava o intercâmbio de idéias entre professores e estudantes. Em terceiro lugar, possivelmente o fator mais importante, havia uma concepção sobre a formação dos futuros agrônomos, implementada de maneira articulada, sob a liderança

de Dom Pedro Bandeira de Mello, que acumulava as funções de Diretor da ESA-SB e de catedrático de Química Agrícola.

Nesse sentido, a ESA-SB representa uma experiência *sui generis* de ensino superior agrônomico no Brasil. A disciplina e a organização de uma Ordem religiosa funcionavam como um fator de coesão dos diversos componentes de um currículo em sentido amplo: elenco de matérias, concepções filosóficas, professores, regimento e instalações.

Após 1936, com a desapropriação da Escola pelo Estado de Pernambuco, esse modelo desestruturou-se. Todas as mudanças foram realizadas no sentido de maior dispersão e isolamento das disciplinas.

As cátedras de sete passaram para dezoito. As disciplinas de Química, ou afins sofreram várias modificações. A denominação Química Agrícola deixou de designar uma cátedra, desmembrando-se em três cadeiras com seus respectivos catedráticos. Eliminou-se a Química Inorgânica. Fundiram-se Química Agrícola e Microbiologia numa única disciplina. A disciplina Geologia absorveu a Mineralogia. A Bromatologia, com a designação de alimentação reduziu-se a um tópico de Zootecnia Especial.⁴⁹ Enfim, com o surgimento compulsório de um novo paradigma, a Química permaneceu no currículo de Agronomia como qualquer outra disciplina. Jamais voltou a desempenhar o papel que tinha no currículo do período beneditino.

REFERÊNCIAS

1. *Plaquete comemorativa do cinquentenário da Escola Superior de Agricultura da Universidade Rural de Pernambuco*, Imprensa Universitária da URP: Recife, 1962.
2. Almeida, A.V.; *Prof. Dom Bento Pickel: Uma Biobibliografia*, Imprensa Universitária da UFRPE: Recife, 1998.
3. Magalhães, F. O.; da Camara, C. A. G.; de Almeida, A. V.; de Melo, L. E. H.; Correia-Filho, J. R.; *O Ensino da Química na Escola Superior de Agricultura “São Bento”, Olinda – S. Lourenço da Mata, PE*, LivroRápido-Elógica: Olinda, 2005, p. 115.
4. *Primeiro Relatório das Escolas Superiores de Agricultura e Medicina Veterinária do Mosteiro de São Bento em Olinda – Pernambuco: 1913 – 1915*, Oficinas Graphicas do “Jornal do Brasil”: Rio de Janeiro, 1916.
5. Otranto, C. R.; *Resumos da 26ª Reunião da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação*, Poços de Caldas, Brasil, 2003.
6. Moacyr, P.; *Instrução Pública no Estado de São Paulo. Primeira Década Republicana (1890-1900)*, Companhia Editora Nacional: São Paulo, 1942, vol. 2.
7. Moacyr, P.; *A Instrução e a República: Ensino Agrônomico (1892-1929)*, Imprensa Nacional: Rio de Janeiro, 1942, vol. 7, p. 89-91.
8. Mendonça, S. R.; *Ruralismo Brasileiro (1888-1931)*, HUCITEC: São Paulo, 1997.
9. Alonso, A.; *Idéias em Movimento: A geração 1870 na Crise do Brasil-Império*, Paz e Terra: São Paulo, 2002.
10. Nagle, J.; *Educação e Sociedade na Primeira República*, 2ª ed., DP&A Editora: Rio de Janeiro, 2001, p. 234-243.
11. Mendonça, S. R.; *Ciênc. Let.* **2005**, *37*, 179.
12. Bensaude-Vincent, B.; Stengers, I.; *Histoire de la Chimie*, Editions La Decouverte: Paris, 2001, p. 129, 130-137, 225.
13. Wetzel, W. Em *The Making of the Chemist: The Social History of Chemistry in Europe, 1789-1914*; Knight, D. M.; Kragh, H., eds.; University Press: Cambridge, 1998, cap. 4.
14. Homburg, E. Em ref. 13, cap. 3.
15. Holmes, F. L.; *Osiris* **1989**, *5*, 121.
16. Maar, J. H.; *Sci. Studia* **2004**, *2*, 33; Maar, J. H.; *Quim. Nova* **2006**, *29*, 1129.
17. Liebig, J.; *Chemistry in its Application to Agriculture and Physiology*, T. B. Peterson and Brothers: Philadelphia, 1852.
18. Baiardi, A. O.; *Anais do III Congresso Brasileiro de História Econômica e 4ª Conferência Internacional de História de Empresas*, Curitiba, Brasil, 1999.
19. Liebig, J.; *Familiar Letters on Chemistry, Commerce, Physiology and Agriculture*, T. B. Peterson and Brothers: Philadelphia, 1852.
20. Velho, L.; Velho, P.; *Cad. Cienc. Tecnol.* **1997**, *14*, 205.
21. *Sexto Relatório das Escolas Superiores de Agricultura e Medicina Veterinária do Mosteiro de São Bento em Olinda – Pernambuco: 1915 – 1918*, Oficinas Graphicas do “Jornal do Brasil”: Rio de Janeiro, 1920.

22. Schactae, A. M.; *Revista de Estudos da Religião* **2003**, 3, 108.
23. Cunha, L. A.; *Universidade Temporã: O Ensino Superior da Colônia à Era de Vargas*, Ed. Civilização Brasileira: Rio de Janeiro, 1980.
24. <http://www.crl.edu/content/provopen.htm>, acessada em Março 2007.
25. Filgueiras, C. A. L.; *Quim. Nova* **1999**, 22, 147; Santos, N. P.; Pinto, A. C.; Alencastro, R. B.; *Quim. Nova* **2006**, 29, 621.
26. Rheinboldt, H. Em *As ciências no Brasil*; Azevedo, F., org.; Ed. Melhoramentos: Rio de Janeiro, 1955, vol. 2.
27. Ferraz, M. H. M.; *As ciências em Portugal e no Brasil (1772-1822). O texto conflituoso da química*, EDUC: São Paulo, 1997, p. 191-221.
28. Santos, N. P.; *Quim. Nova* **2004**, 27, 342.
29. Filgueiras, C. A. L.; *Quim. Nova* **1990**, 13, 222.
30. Holmes, F. L.; *Eighteenth-Century Chemistry as a Investigative Enterprise*, Office for History of Science and Technology: Berkeley, 1989.
31. Homburg, E.; *Ambix* **1999**, 46, 1.
32. Bensaude-Vicent, B. Em *Communicating Chemistry*; Lundgren, A.; Bensaude-Vicent, B., eds.; Science History Publications: Canton, 1999, cap. 11.
33. Dumas, J. B.; *Leçons sur la Philosophie Chimique*, Ebrard Librairie : Paris, 1836.
34. Tavares, I.; *Caderno de Industria*, Texto datilografado, Recife, 1933.
35. FTD; *Chimica*, Ed. Livraria Paulo de Azevedo & Cia: Rio de Janeiro, 1927.
36. Teixeira, J. M.; *Noções de Chimica Geral*, 10ª ed., Ed. Livraria Francisco Alves: Rio de Janeiro, 1930.
37. Teixeira, J. M.; *Noções de Chimica Inorgânica*, 14ª ed., Ed. Livraria Francisco Alves: Rio de Janeiro, 1930.
38. Lorscheid, J.; Lehmann, F.; *Lehrbuch Anorganischen Chemie*, Freiburg im Breisgau: Herderfche Berlagshandlung, 1909.
39. Martinet, J. Em *Traité de Chimie Organique*; Sous la Direction de Grignard, V.; Durand R. Tulbert: Chartes, 1936, Tome II, cap. 1, p. 625-728.
40. Rose, H.; *Traité Complet de Chimie Analytique. Analyse Qualitative*, Masson: Paris, 1859.
41. Ermen, W. F. A.; *Analyse Qualitative Inorganica*, 2ª ed., Ed. Dias Cardoso & Cia: Juiz de Fora, 1917.
42. Mazza, F. A.; *Tratado de Química Analítica Cuantitativa Aplicada a la Química Agrícola*, Editorial Labor: Barcelona, 1929.
43. André, G.; *Chimie Agricole: Chimie du Sol*, 2ª ed., Librairie J. B. Baillièere et Fils: Paris, 1921.
44. Berthelot, M.; Jungfleisch, E.; *Traité Élémentaire de Chimie Organique*, 4ª ed. H. Dunod et E. Pinat: Paris, 1908.
45. Basin, J.; *Lições de Chimica (Metalóides)*, Ed. Livraria Francisco Alves & Cia.: Rio de Janeiro, 1914, Tomo I.
46. Tosta, J. I.; *Creação do Ministério da Agricultura. Parecer do Relator das Comissões Reunidas de Finanças e de Agricultura e Industrias Connexas*, Suplemento do Jornal dos Agricultores, Imprensa Nacional: Rio de Janeiro, 1906.
47. Comte, A.; *Discurso sobre o Espírito Positivo*, Ed. Martins Fontes: São Paulo, 1990.
48. Tavares, I.; *Agricultura. Pontos de Agrologia*, Texto datilografado, Tapera, 1934.
49. Governo do Estado de Pernambuco: Decreto nº 22, de 23 de abril de 1937, *Regulamento da Escola Superior de Agricultura de Pernambuco*, Imprensa Oficial: Recife: 1937.