

- ⁹³ M. L. A. Temperini, H. C. Chagas e O. Sala, Raman spectra of Pyridine adsorbed on Copper electrode. *Chem. Phys. Letters* 79, 75 (1981).
- ⁹⁴ J. C. Rubim e O. Sala, Raman spectra of Br_3^- and I_3^- adsorbed on zeolites. *J. Raman Spectrosc.* 11, 320 (1981).
- ⁹⁵ J. Korppi-Tommola, R. J. C. Brown, H. F. Shurvell e O. Sala, The temperature dependence of the low frequency modes in the Raman spectra of ammonium perrhenate and potassium perrhenate. *J. Raman Spectrosc.* 11, 363 (1981).
- ⁹⁶ H. F. Shurvell, B. U. Petelenz e O. Sala, The Raman spectrum of potassium meta-periodate. *Can. J. Spectrosc.* 26, 44 (1981).
- ⁹⁷ Y. Hase, P. O. Dunstan L. e M. L. A. Temperini, Raman active normal vibrations of Lanthanide Oxchlorides. *Spectrochim. Acta* 37A, 597 (1981).
- ⁹⁸ P. O. Dunstan L., Y. Hase e M. L. A. Temperini, A Raman spectral study of Lanthanide Oxybromides. *Spectrosc. Lett.* 14, 217 (1981).
- ⁹⁹ Y. Kawano, C. J. Laure e J. R. Giglio, Laser Raman Study of Crotonamine. *Biochim. Biophys. Acta* 705, 20 (1982).
- ¹⁰⁰ Y. Hase e M. L. A. Temperini, Formate Ion Internal Vibrations in Lithium Formate Monohydrate. *Spectrosc. Lett.* 16, 441 (1983).
- ¹⁰¹ J. C. Rubim, I. G. R. Gutz, O. Sala e W. J. Orville-Thomas, Surface enhanced Raman spectra of benzotriazole adsorbed on a copper electrode. *J. Mol. Struct.* 100, 571 (1983).
- ¹⁰² J. C. Rubim, I. G. R. Gutz e O. Sala, Surface Enhanced Raman Spectra of Benzotriazole adsorbed on a silver electrode. *J. Mol. Struct.* 101, 1 (1983).
- ¹⁰³ M. L. A. Temperini, W. J. Barreto e O. Sala, The dependence of SERS on the vibrational mode, exciting radiation and applied potential. *Chem. Phys. Letters* 99, 148 (1983).
- ¹⁰⁴ R. A. Yadav, I. S. Singh e O. Sala, The Raman and infrared spectra and normal coordinate analysis for 1,2-Diiodotetrafluorobenzene. *J. Raman Spectrosc.* 14, 353 (1983).
- ¹⁰⁵ P. Muthusubramanian, P. S. Santos e O. Sala, Raman and infrared spectra of lithium sulphamate. *J. Mol. Struct.* 112, 233 (1984).

SITUAÇÃO DA QUÍMICA ANALÍTICA NA USP

Eduardo Almeida Neves

Instituto de Química da
Universidade de São Paulo
Caixa Postal 20780, São Paulo, SP

Introdução

O presente trabalho contém uma apreciação sucinta da área de Química Analítica nas diversas Unidades da USP. Relacionamos na parte final algumas publicações em revistas internacionais como amostragem para caracterizar o que se tem feito no âmbito da Química Analítica na Universidade.

A Química Analítica é ministrada na Capital do Estado pelo Instituto de Química (IQUSP), para diversos cursos de graduação, como resultado da reforma universitária. Constitui também uma das quatro áreas de concentração do Programa de pós-graduação em Química do Instituto que, já em 1970, era considerado "centro de excelência" pelo CNPq e a partir de 1973 vem sendo periodicamente credenciado pelo Conselho Federal de Educação, tendo também recebido sempre o conceito máximo nas avaliações da CAPES.

No interior do Estado, em Piracicaba, dois importantes grupos dão ênfase à aplicação intensiva da Química Analítica

em projetos de interesse comunitário: na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) e no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA). Em São Carlos, no Instituto de Física e Química (IFQSC), a pesquisa na área de Química Analítica está em pleno desenvolvimento. A investigação na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP-USP) é ainda incipiente na área, embora já haja docentes muito bem qualificados e ativos.

Passaremos a considerar, a seguir, as características principais de cada um desses centros, sendo inevitável que nos estendamos mais no caso do IQUSP em virtude de nossa vinculação direta com a instituição e mesmo pelo papel que historicamente lhe coube desempenhar.

Instituto de Química (IQUSP)

A área de Química Analítica conta com 19 docentes assim distribuídos: 2 Professores Titulares (T), 1 Profes-

sor Adjunto (A), 1 Professor Livre Docente (LD), 10 Professores Assistentes Doutores (D), 4 Professores Assistentes (M) e 1 Auxiliar de Ensino, conforme a relação nominal seguinte em que estão assinalados (*) os orientadores de pós-graduação: (*) Paschoal Senise (T), (*) Eduardo Almeida Neves (T), (*) Luiz R.M. Pitombo (A), (*) Jaim Lichtig (LD), Elisabeth de Oliveira (D), (*) Graciliano de Oliveira (D), (*) Ivano Gutz (D), (*) Ivo Giolito (D), Maria Encarnacion Suárez (D), Monica El Seoud (D), (*) Roberto Tokoro (D), Ruth Leme de Oliveira (D), (*) Paulo Celso Isolani (D) (ligado à p. grad. em Fís. Quím.), Sérgio Massaro (D), Lúcio Angnes (M), Joel Rubim (M), Lírio Sartório, Oswaldo D'Amore e Gilberto Biancalana.

Apenas três destes professores se encontram em tempo parcial e não estão envolvidos em pesquisa, vindos de uma antiga estrutura calcada no tempo parcial. A filosofia do I.Q. tem sido a de favorecer ao máximo o tempo integral para estimular as atividades de pesquisa.

A área se constituiu a partir de um processo de integração bem sucedido, que se iniciou em 1966 nas novas instalações da Cidade Universitária e se completou formalmente com a implantação da reforma universitária em 1970. Reuniram-se numa só área geográfica os docentes que, anteriormente espalhados pela Universidade, ministravam cursos de Química Analítica para os futuros bachareis e licenciados em Química e em Física, bem como para os candidatos a geólogos, na antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL); para os farmacêuticos bioquímicos, na então Faculdade de Farmácia e Bioquímica; para os estudantes de Engenharia Química e de outras modalidades de engenharia, na Escola Politécnica. Estes alunos de graduação, atualmente em número aproximado de 400 por semestre, têm suas aulas ministradas no próprio IQUSP. São 9 disciplinas que cobrem os tópicos principais da análise qualitativa, quantitativa e instrumental dadas em níveis diferentes para atender a alunos de tão diversas procedências. O currículo dos bacharéis em Química apresenta a maior carga horária, seguindo-se o destinado aos estudantes da Faculdade de Ciências Farmacêuticas.

A área se orgulha de ter um laboratório de Análise Instrumental bem equipado para que os alunos possam ter um bom treinamento em técnicas modernas muito utilizadas, como a espectrofotometria, espectrometria de absorção atômica e diversas técnicas eletroanalíticas.

A pesquisa regular e bem implantada tem suas origens no espírito que norteou a criação da FFCL em meados da década de 30. O curso de Química teve início em 1935 formando os seus primeiros quatro licenciados, em 1937, entre os quais estava o Professor Paschoal Senise. Este doutorou-se com o famoso Prof. Heinrich Rheinboldt (cuja memória será reverenciada neste cinquentenário da USP) em 1942, com tese em que aplicou a análise

térmica (método de degelo-fusão) ao estudo dos ácidos colícos. Interessando-se posteriormente não apenas pelo ensino, mas também pela pesquisa em Química Analítica, definiu-se por este campo ao ter a oportunidade de estagiar nos Estados Unidos com os Professores Philip W. West e Paul Delahay, o primeiro especialista em métodos microanalíticos e o segundo pesquisador que marcou época na eletroquímica e química eletroanalítica.

Após o falecimento do Prof. Rheinboldt coube ao Prof. Senise a tarefa de conduzir e desenvolver a área de Química Analítica no Departamento de Química da FFCL, naquelas antigas instalações na Alameda Glette, 463, de saudosa memória para muitos de nós que lá estudamos. A este esforço inicial juntou-se o Prof. Luiz Pitombo, o último do atual corpo de Química Analítica a doutorar-se com o Prof. Rheinboldt. Deixou o magistério secundário para dedicar-se em tempo integral ao ensino e pesquisa na Faculdade.

O trabalho do Prof. Senise — cabe ressaltar — transcendeu o âmbito da Química Analítica, pois participou de forma marcante no grande esforço de implantação e desenvolvimento do Instituto de Química do qual foi Diretor durante duas gestões e coordenou a estruturação e consolidação da pós-graduação em toda a USP, colaborando também, nesse setor, no âmbito nacional.

A formação de doutorandos pelo Prof. Senise criou um núcleo inicial de trabalho na década de 60, quando também começavam a delinear-se as condições para o surgimento do Instituto de Química. Coincidiu, aliás, que quase ainda no afã da mudança, em 1966, a primeira tese de doutoramento defendida nas novas instalações fosse de Química Analítica, um acontecimento raro duas décadas atrás.

A década de 70 foi penosa, aparentemente pouco produtiva, mas marcou a consolidação da área de Química Analítica através do amadurecimento de seu corpo docente. Com um sistema muito rigoroso de credenciamento de orientadores, indicados sempre depois de terem complementado sua formação com estágios no exterior, em nível de pós-doutoramento e portanto em condições de desenvolver novas idéias, conta a área atualmente com 8 orientadores "in loco". Uma evidência do progresso da área pode ser estimada pela formação de pós-graduandos: completaram-se 12 mestrados e 13 doutorados nos últimos 5 anos. Presentemente acham-se inscritos 52 alunos de pós-graduação. O número aumentou com a transferência dos orientadores do Prof. Alcídio Abrão, do vizinho IPEN, para a pós-graduação do IQUSP, em virtude de desativação dos cursos de pós-graduação daquele Instituto.

A área ministra disciplinas de pós-graduação cobrindo tópicos em química eletroanalítica, análise ao nível de traços, uso de reagentes orgânicos em Química Analítica e técnicas especiais envolvendo raios X e absorção atômica. A área se beneficia muito com as disciplinas minis-

tradas na área complementar de Química Inorgânica, algumas da Físico-Química e de outras ministradas no IPEN (troca iônica e absorção atômica).

Em linhas gerais, os seguintes tópicos definem os campos de pesquisa em Química Analítica no IQUSP: estudo de equilíbrio químico envolvendo ligantes de interesse analítico; desenvolvimento de métodos eletroanalíticos, inclusive eletrodos seletivos; desenvolvimento de métodos espectrométricos; síntese de reagentes analíticos orgânicos contendo selênio; estudos de natureza eletroquímica de absorção de ligantes e íons complexos; desenvolvimento de instrumentação; automação em Química Analítica, química do meio ambiente.

Por ser um dos poucos centros de pesquisa em Química Analítica no País, a demanda por parte de candidatos à Pós-graduação é muito superior à possibilidade de atendimento. Gastam-se muitos anos para se formar um orientador e o tempo de titulação tem sido relativamente alto. O IQUSP, como um todo, é um polo irradiador de cultura que vem beneficiando o País inteiro, ao receber docentes de outras Universidades, quase sempre federais, para realizarem estudos pós-graduados. Assim, dos 52 alunos de pós-graduação em Química Analítica, apenas 30% se graduaram no Instituto.

Os doutores formados têm se mostrado produtivos e quase todos estão criando novos núcleos de pesquisa em instituições jovens, em processo de formação.

Instituto de Física e Química de São Carlos (IFQSC)

Esta escola, com excelente tradição de pesquisa no campo da Física é, contudo, ainda nova no campo da Química, tendo iniciado na década passada o bacharelado em Química em cujo currículo disciplinas de Química Analítica (Qualitativa e Quantitativa) foram incluídas somente em 1976.

Nessa ocasião, foram contratados dois docentes, Wagner Polito e Gilberto O. Chierice, mestres, os quais se achavam inscritos para doutoramento em Química Analítica no IQUSP em São Paulo. Tiveram, sem dúvida, um trabalho pioneiro ao organizar as disciplinas teóricas e de laboratório em Química Analítica (atualmente em número de sete). Contando com algumas facilidades da década passada montaram laboratório para ensino e pesquisa em Química Analítica, através de eficiente captação de recursos. A este processo de desenvolvimento da área juntou-se Douglas W. Franco, então Livre Docente, já com experiência em pesquisa e estágio no exterior. Seguiram-se outras contratações que vieram reforçar esse núcleo inicial e contribuir para um progresso muito rápido dessa área, com implantação de atividades regulares de pesquisa em Química Analítica e mesmo prestação de serviços à comunidade.

É oportuno dirigir o curso deste artigo no sentido de analisar um tipo de situação que envolve o desenvolvimento

da pós-graduação em Instituições menores, em processo de formação. É comum contornar-se a falta de existência de "massa crítica" com a reunião de todos os pesquisadores sob um certo rótulo que define um programa de pós-graduação. Assim, no IFQSC constituiu-se na década passada a pós-graduação em Físico-Química, a qual hoje reúne pesquisadores que trabalham efetivamente em Eletroquímica, Química Orgânica, Química Analítica e outras áreas correlatas.

Com o crescimento do grupo que trabalha em Química Analítica, criaram-se condições que poderiam levar à constituição de uma área específica, fato que por implicar no desdobramento da área de Físico-Química suscita o receio de possível enfraquecimento. Acreditamos, porém, que procedendo com a necessária cautela, os dois grupos poderão definir-se devidamente em benefício da própria instituição. Nesse sentido, aliás, consideramos particularmente louvável a idéia de reunir ao grupo de Química Analítica pesquisadores de alto nível do CENA, da vizinha cidade de Piracicaba, os quais, por sua vez, ainda não possuem número suficiente para implantar isoladamente um programa pós-graduado. Na verdade, a solução mais racional e com alto espírito universitário nos parece que seria a de constituir uma pós-graduação regional integrada, que além dos dois grupos mencionados reunisse também elementos de Ribeirão Preto e mesmo da vizinha Universidade Federal de São Carlos. Seria a maneira de se aproveitar melhor o potencial humano existente e acelerar o progresso científico, motivos esses que deveriam ser suficientes para vencer as eventuais resistências que as idéias inovadoras geralmente despertam.

Os docentes cujo trabalho de pesquisa se enquadram dentro do âmbito da Química Analítica — sem fronteiras rígidas com outros campos, é claro — orientam cerca de 18 alunos de pós-graduação e são os seguintes: Douglas W. Franco (A), Gilberto Goissis (LD), Fernando M. Lanças (D), Gilberto O. Chierice (D), José Talamoni (D), Wagner Polito (D).

As linhas de pesquisa se definem em torno do uso analítico de etanolaminas, estudos oxidimétricos de pseudo-haletos e substâncias orgânicas, equilíbrio químico, estudos cinéticos de reações de óxido-redução e de substituição de complexos de metais de transição, desenvolvimento de métodos eletroanalíticos e cromatográficos, análise em fluxo, controle analítico bioquímico, desenvolvimento de instrumentação com apoio à recente indústria regional do ramo. Há alguns projetos que têm características de prestação de serviços à comunidade, desenvolvendo-se métodos em processos industriais que deverão dispensar importação de "know how".

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz IESALQ

As origens do Departamento de Química confundem-se com a história da própria ESALQ, surgida no limiar deste

século. Em 1905 ficou estabelecido que a 2ª Cadeira, "Química Mineral, Orgânica e Analítica", seria responsável pelo ensino global de Química para os estudantes de Agronomia. O ensino de Química sofreu ampliações durante o passar dos tempos, com aumento de carga horária e desdobramento de cadeiras, até a década de 50.

De grande importância para a Química Analítica foi a atuação do Prof. Renato Amilcare Catani que se tornou Professor Catedrático em 1955, tendo por Assistentes os Profs. Domingos Pellegrino e Henrique Bergamin Filho. O Prof. Catani, até se aposentar há poucos anos, foi pesquisador muito ativo, que teve o cuidado de bem preparar os seus diversos discípulos e manter as atividades regulares de pesquisa na área. Um deles, o Prof. Bergamin, que se tornou Professor Titular na ESALQ, foi responsável pela implantação da Química Analítica no CENA, onde se fixou por vários anos.

O grupo de trabalho dirigido pelo Prof. José Alcarde realiza pesquisas de cunho aplicado em Química Analítica. Vem aprimorando e adaptando métodos para análise de solos e fertilizantes. Cabe ressaltar que alguns desses métodos, assim desenvolvidos, foram adotados como métodos oficiais de análise para insumos agrícolas.

Embora não possuam ainda pós-graduação própria em Química Analítica esses docentes participam do curso em "Solos e nutrição de plantas" com duas disciplinas de cunho-analítico, cobrindo tópicos em métodos instrumentais.

Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA)

O uso da radiação nuclear para fins pacíficos levou professores da ESALQ à criação de um Instituto especializado no emprego de radioisótopos na Agricultura. A instituição, que começou a funcionar em prédio próprio em 1968, é hoje uma unidade autônoma, sob a direção do Prof. Eneas Salati. Para sua consolidação contou com importante ajuda não apenas do ESALQ mas de várias entidades como FAPESP, CNPq, FINEP e a Comissão Nacional de Energia Nuclear, CNEN.

Sua estrutura atual compreende 5 divisões, uma das quais agrupa as Ciências Básicas e nela se insere a Química Analítica. Essa consolidação se deve ao Prof. Henrique Bergamin Filho que, embora temporariamente afastado para atividades correlatas em outra instituição, soube formar um grupo de pesquisa muito ativo e coeso, representado pelos doutores Elias Zagatto, Francisco Krug e Antonio Jacintho. Outros ativos pesquisadores da área, mestres, estão fazendo o doutorado em outras instituições, mas realizando grande parte do seu trabalho experimental no CENA. São os seguintes: Boaventura Reis, Elizabeth Fernandes, Luís Carlos Pessenda, José Roberto Ferreira e Maria Fernanda Rosias.

Estão em andamento duas linhas de pesquisa, com amplos objetivos. Uma delas se refere ao desenvolvimento

de métodos não convencionais para determinações em materiais de interesse agrônomo; micro elementos em águas, plantas e solos. Envolve o uso de espectroscopia de absorção atômica com plasma induzido em argônio. Estuda-se a eliminação automática de interferências espectrais.

Noutro projeto interligado estuda-se a automação de métodos, especialmente aqueles relacionados com a moderna FIA, "flow injection analysis". É importante ressaltar que a contribuição do grupo neste campo particular é reconhecida internacionalmente, pelas inovações introduzidas, e, como consequência, o grupo firmou contrato para publicação de livro especializado no assunto com a Editora Ellis Harwood, da Inglaterra.

O CENA ministra um curso de dois anos em "Introdução à Energia Nuclear", selecionando alunos de graduação da ESALQ. A Química Analítica contribui com disciplinas para este curso. Contribui ainda com disciplina em curso de pós-graduação em energia nuclear, ligado à área de Física da ESALQ.

Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto

Esta Unidade se estabeleceu no começo da década de 60 como Instituto isolado, dentro do campus da Faculdade de Medicina.

Logo se constituiu a Química com a contratação de um grupo de jovens docentes recém-formados, com a enorme tarefa de consolidar o Departamento de Química, ao mesmo tempo que se deslocavam para outros centros para se pós-graduarem.

Ministram atualmente um bom curso para os Bachareis em Química com opção para a licenciatura, para aqueles que se dedicam ao magistério.

Devido a problemas burocráticos internos e dificuldades de formar "massa crítica" somente agora estão instalando o primeiro curso de pós-graduação, em Química Orgânica, visto não se ter ainda conseguido formar outras áreas através de intercâmbio com outras unidades, o que vem dificultando a expansão da pós-graduação no Interior do Estado. Contudo, três docentes da área se consideram ligados à Química Analítica tanto no que se refere ao ensino de graduação, como à pesquisa científica, estando formalmente ligados como orientadores ao IFQSC, em Físico-Química, isto é, na única área de pós-graduação existente naquele Departamento de Química. São os seguintes: Julien Boodts (Prof. Titular), Nelson Stradiotto (D), estagiando no exterior, e José Fernando de Andrade (D). Têm participado ativamente em programas de iniciação científica.

Realizam pesquisa em redução eletroquímica de compostos orgânicos e organo-metálicos; desenvolvimento de métodos eletroanalíticos e espectrofotométricos; estudos de equilíbrio químico.

Publicações representativas

Listamos a seguir títulos de publicações com vários autores das diversas Unidades, com a finalidade de mostrar o que se tem feito em Química Analítica na USP através das décadas:

- ¹ Paschoal Senise
"Spot Test for Sulfites Based on the Induced Oxidation of Cobalt-Azide Solutions".
Mikrochim. Acta 5, 640 (1957).
- ² Paschoal Senise
"A New Reactions for the Identification and Determination of Perchlorate. Part I: Detection of Perchlorate".
Anal. Chim. Acta 34, 53 (1966).
- ³ Luiz Pitombo, Morena Peters e Maria Medeiros
"Studies on the Behaviour of β -ethyl-thio-ethylene-thio-glycollate in Aqueous Ni (II) and Cu (II) Solution".
Talanta 27, 617 (1980).
- ⁴ Paschoal Senise e Ruth L. de Oliveira
"Solvent Extraction of Phosphonium Salts and their Analytical Applications – Part V – Separation and Determination of Ferricyanide".
Anal. Chim. Acta 81, 419 (1976).
- ⁵ Paschoal Senise e Eduardo Neves
"Polarographic Characteristics of Copper Ions in Azide Solutions".
Anal. Chim. Acta 48, 177 (1969).
- ⁶ Luiz Pitombo e Jeferson Cesário
"Analytical Application of Thio-, Seleno- and Telluroethers. – Part 8. Titrimetric Determination of Silver(I), Mercury(II) and Copper(II) with Sodium Ethylene-bis-thioglycollate".
Rev. Latinoamer. de Quím. 12, 45 (1981).
- ⁷ Douglas Franco e Henry Taube
"Triethyl Phosphites as a Ligand on Ruthenium(II)".
Inorg. Chem. 17, 571 (1978).
- ⁸ Douglas Franco e Eduardo Neves
"Spectrophotometric Determination of the Pseudohalide 1,2,3,4-thisatriazol-5-thiolate ion, $CS_2N_3^-$ ".
Talanta 26, 81 (1979).
- ⁹ Eduardo Neves, José Andrade e Gilberto Chierice
"Simultaneous Spectrophotometric Determination of Cooper(II) and Iron(III) as the Azide Complexes".
Anal. Chim. Acta 155, 269 (1983).
- ¹⁰ J.C. Rubim, I.G.R. Gutz, O. Sala
"Surface Enhanced Raman Spectra of Benzotriazole Adsorbed on a Silver Electrode".
J. Molecular Structure, 1, 101 (1983).
- ¹¹ I.G.R. Gutz e P.C. Isolani
"A Sample Dispenser-Computer Grading System for Quantitative Analysis Courses".
J. Chem. Ed. 1983, 60, 11, 1982.
- ¹² Roberto Tokoro e Eduardo Neves
"Catalytic Polarographic Waves of Cobalt(II) in Sodium Azide/Hydrozoic Acid".
J. Electroanal. Chem. 125, 115 (1981).
- ¹³ Monica I. El Seoud e Omar A. El Seoud
"Alkylammonium Dialkylarsinate Surfactants in Organic Solvents: Aggregation and Water Solubilization Studies".
J. Colloid Interface Sci. 91, 320 (1983).
- ¹⁴ Julien E. C. Boodts, José Romero e Rogério Custódio
"An Electrochemical and Spectrophotometric Investigation of the Reduction Mechanism of Eriochrome Azurol B".
An. II Simp. Brasil. Eletroq. e Eletroanalítica – São Paulo, Brasil (1980), p. 21.
- ¹⁵ Julien Boodts
"An Electrochemical Investigation of the Quinone-hydroquinone-System in Acetic Acid/Sodium Acetate Buffer with KNO_3 as Supporting Electrolyte".
An. I Simp. Brasil. Eletroq. e Eletroanalítica, São Paulo – Brasil (1978) p. 8.
- ¹⁶ Fernando Lanças, H. Karam e H. McNair
"Development of an Alternative S.A.R.A. Method for the Characterization of Cool-Derived Liquids".
Am. Chem. Soc. Div. Petr. Chem. Prep. 28, 1190 (1983).
- ¹⁷ Carol Collins e Fernando Lanças
"Ion Exchange Analysis of Mixtures of $K_2(SCN)_3(H_2O)_{6-n}^{3-n}$ ($n = 0-6$)".
Radiochem. Radional. Letter 56, 117 (1983).
- ¹⁸ Elizabeth de Oliveira, J.W. McLaren e S.S. Berman
"Simultaneous Determination of Arsenic, Antimony and Selenium in Marine Samples by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry".
Anal. Chem., 55, 2047 (1983).
- ¹⁹ Eduardo Neves, Elizabeth de Oliveira e Zacheu dos Santos
"Spectrophotometric Study of Equilibria in Aqueous Copper (II) /Azide Solutions".
Talanta 27, 609 (1980).
- ²⁰ José Talamoni, G. Duplatre, J. Abbe e A. Haessler
"Temperature and Solvent Effects on Position Reactions and Posithonium Formation in Iodide Solutions".
Chem. Phys. 83, 471 (1980).
- ²¹ S.P. Campanha e Gilberto Goissis
"Kinetic and Yield of the Sterification of Aminoacids with Thyonil Chloride: n-propanol".
J. Chromatography 236, 197 (1982).
- ²² M.L. Tobe e Jaim Lichtig
"Base Hydrolysis of Some Isomers of The Dichoro (1,4,4,11-tetraazacyclotetradecane) Cobalt III Cation".
Inorganic Chemistry, 17, 2442 (1978).
- ²³ Jaim Lichtig
"Iodometric Standardization and Biamperometric

- Determination of Iridium (IV) *Talanta*, 29, 961 (1982).
- ²⁴ Douglas Franco, Luis Mazo, Wagner Polito e Eduardo Neves
"Complex Formation of the Pseudo-halide 1,2,3,4-thiazol-5-thiolate, CS_2N_3 , with Nickel(II) and Cobalt(II) ions".
An. Acad. Brasil. Ciênc. 52, 262 (1980).
- ²⁵ Roberto Tokoro, Maria Encarnación Suárez e Eduardo Neves
"Potentiometric Study of the Stability of Cobalt(II)/Azide Complexes in Aqueous Solutions".
J. Chem. Research (9), 374 (1979); (M), 4401 (1979).
- ²⁶ Eduardo Neves, Lucio Angnes, Gilberto Chierice e Luis Mazo
"Potentiometric Study of the Association Constant of Isothiocyanic Acid".
Talanta 29, 335 (1982).
- ²⁷ Henrique Bergamin Filho, Elias A.G. Zagatto, Francisco J. Krug e B.F. Reis
"Merging Zones in Flow Injection Analysis". Part 1. Double Proportional Injector and Reagent Consumption".
Anal. Chim. Acta, 101, 17 (1978).
- ²⁸ Henrique Bergamin Filho, Boaventura F. Reis e Elias A.G. Zagatto
"A New Device for Improving Sensitivity and Stabilization in Flow Injection Analysis".
Anal. Chim. Acta 97, 427 (1978).
- ²⁹ M.F. Gine, Elias Zagatto e Henrique Bergamin Filho
"Semi-automatic Determination of Manganese in Natural Waters and Plant Digests by Flow Injection Analysis".
Analyst 104, 371 (1979).
- ³⁰ Luiz Pitombo, Sérgio Massaro e Iracema Fagá
"A Spectrophotometric Method for Thioether Determination in the Ambient Air".
3rd International Congress on Analytical Techniques in Environmental Chemistry, Barcelona, 1984.
- ³¹ Jaim Lichtig e Graciliano de Oliveira Neto
"Polarographic Determination of Platinum(IV) Through the Formation of Coordination Compounds With Azide Ions".
An. Acad. Brasil. Ciênc. 53, 4 (1981).
- ³² Ivo Giolito e Massaro Ionashiro
"Thermal Decomposition of Alkali Metal Selenates".
Thermochimica Acta 38, 341 (1980).
- ³³ Luiz Pitombo e Graciliano de Oliveira Neto
"Analytical Applications of Thio-, Seleno- and Telluroethers. Part V. Titrimetric Determination of Palladium with Sodium Ethylene-Bis-(Thioglycolate)".
Anal. Chim. Acta 75, 401 (1975).
- ³⁴ Sonia Alves e Nelson Stradiotto "Estudo Polarográfico do Sistema Sn(II)/Sn(Hg) em Dimetilsufóxido".
II Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica, São Carlos, 1982, p. 123.