

Universidade de São Paulo

Faculdade de Filosofia, Letras, Ciências Humanas
Departamento de História

Programa de História Social

**Uma Análise Sobre a Historiografia da Química no Brasil
em Periódicos - 1974 a 2004**

Dissertação depositada como parte
dos requisitos para a obtenção do
título de Mestre em História Social

Aluna: **Rosiney Rapolli Salateo**

Orientador: **Prof. Dr. Gildo Magalhães dos Santos**

Outubro de 2006

Resumo

Este estudo aborda a produção brasileira de historiografia da química em artigos de periódicos, no período de 1974 a 2004. O pressuposto investigado é a interligação entre a atividade química industrial desenvolvida no país e a quantidade de artigos produzida. A discussão do debate internalista/externalista foi escolhida para iluminar alguns aspectos dessa produção, ao longo do período.

Para isso, realizamos um levantamento dos artigos publicados nos principais periódicos brasileiros que abrigam a historiografia da química, bem como, uma pesquisa sobre a produção industrial do setor químico nacional no período estudado. A análise desse conjunto de dados nos revelou que existe uma inter-relação entre a produção industrial e a historiografia da química.

Palavras-chave: história da ciência, historiografia de química, internalismo, externalismo, indústria química brasileira

Abstract

This study broaches the Brazilian production of chemistry historiography in articles from periodicals embracing the period from 1974 to 2004. The presupposition under investigation is the interconnection between the industrial chemical activity developed in the country and the quantity of articles produced. The discussion on the internalist/externalist issue was chosen to highlight some aspects of that production during that period.

In order to achieve that, we carried out a survey of articles in the major Brazilian periodicals that cover chemistry historiography as well as a research on the national chemical sector industrial production during the studied period. The analysis of that data has revealed that there is an interconnection between the industrial production and chemical historiography.

Key-words: science history, chemistry historiography, internalism, externalism, Brazilian chemical industry

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com o incentivo e a generosidade da Prof^a Amélia I. Hamburger, do Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Aproveitamos a oportunidade para homenagear todos aqueles do Colégio Dante Alighieri que nos apoiaram e nos compreenderam, nas pessoas de Lauro Spaggiari e Clemance M. A. dos Santos.

Cabe mencionar a contribuição do Setor de Auxílio à Pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, e de todas as bibliotecas nas quais realizamos a pesquisa.

Dedicamos um caloroso agradecimento pelo apoio incondicional de Antônio A. Amodio, da Prof^a Sônia M. Gonçalves e de meus caríssimos familiares e amigos mais próximos.

Índice

1. Introdução.....	8
1.1 Justificativa.....	8
1.2 As fontes para a história da química em periódicos brasileiros (1974 – 2004).....	10
2. A questão Internalista e Externalista	12
2.1 Internalismo e Externalismo na História das Ciências	12
2.2 Algumas considerações sobre o internalismo e externalismo nos livros didáticos de química	20
3. A História da Química em Periódicos	22
3.1 Critérios metodológicos para a tipologia adotada	22
3.2 Artigos de história da química (1974 – 2004).....	24
4. O Desenvolvimento da Química no Brasil.....	79
4.1 Aspectos históricos da indústria e da química no Brasil	79
4.2 Valor da produção industrial química brasileira (1974-2004).....	89
5. Conclusão e Considerações Finais	96
Bibliografia.....	98
Anexos A: Dados Econômicos IGP-DI Acumulado	105
Anexos B: Dados Econômicos – Valores Atualizados para o Ano de 2004.....	109

Para os meus pais Rodney e
Rosária e para a minha irmã
Rosana

O caminho do progresso
não é rápido nem fácil.

Marie Curie

1. Introdução

1.1 Justificativa

A motivação para realizar esta pesquisa foi aflorada por vários questionamentos e inquietações que se originaram quando começamos a observar o descompasso entre a quantidade diminuta de artigos publicados no Brasil referentes ao setor de história da química, e a quantidade, relativamente grande de artigos históricos, publicados também no Brasil, referentes a outras ciências naturais.

Essa indagação emergiu de forma perturbadora, se tomarmos como fato que o setor químico tem inúmeras ramificações¹ de interesse para a sociedade, devido à diversificação dos segmentos industriais ligados a este setor direta ou indiretamente, e que alguns desses segmentos industriais são capazes de gerar produtos estratégicos para o país e alguns dos quais com altíssimo valor econômico agregado.

Por outro lado, uma contribuição para a divulgação científica no país se intensificou no início da década de 70, quando se formou, na USP², um grupo de estudos sobre História das Ciências. Uma das metas desse grupo foi promover a historiografia das ciências no Brasil, incluindo a química³, grupo no qual se destacava o professor Simão Mathias. Por meio de discussões metodológicas, ou pela realização de trabalhos interdisciplinares, os estudos do grupo envolviam ciências exatas e ciências humanas e outras atividades. Deve-se notar, no entanto, que poucos autores que contribuíram nessa fase eram historiadores profissionais, ou familiarizados com metodologias históricas. Na maior parte, tratava-se de cientistas com interesse pela história das ciências de seu ramo científico. Nesse grupo inicial de estudos em história das ciências, começou um processo de formação de alunos na pós-graduação da USP, possibilitando que trabalhos de história da ciência se ramificassem para outras universidades e instituições, e contribuindo para uma ampliação da divulgação da historiografia científica produzida no Brasil.

¹Essas ramificações se referem, por exemplo, às indústrias petroquímica, alimentícia, farmacêutica, de produção de explosivos, de agrotóxicos, etc.

²Entre os participantes do grupo de estudos estavam Simão Mathias, Shozo Motoyama, Maria Amélia Dantes e outros.

³MOTOYAMA e FERRI, (org.). *História das Ciências no Brasil*, v.2 , p. 401-402. Trata-se de uma obra coletiva nos mesmos moldes da obra de Fernando Azevedo (org). *As Ciências no Brasil*.

Os artigos de história da química em periódicos, objeto desta pesquisa, iniciam-se em 1974, coincidindo com o incentivo ao surgimento do primeiro grupo acadêmico organizado de História das Ciências na Universidade de São Paulo e há um aumento crescente desse tipo de artigo, até o final do período escolhido de pesquisa, evidenciando um maior interesse pela historiografia da química. Isso provavelmente reflete um reconhecimento atual da importância da História das Ciências, em particular da historiografia da química, no processo de ensino, de aprendizagem e de divulgação das ciências.

Atualmente ainda é pequeno o número de pesquisadores no Brasil com contribuições regulares à historiografia da química em periódicos não vinculados à Universidade de São Paulo, destacando-se nomes como Carlos A. L. Filgueiras, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Márcia Ferraz, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, etc.

Este trabalho de pesquisa está fundamentado na seguinte hipótese básica:

Existiria uma relação quantitativa e qualitativa entre o período de desenvolvimento mais intenso da química no Brasil e a abordagem historiográfica dos artigos sobre a história da química no Brasil, de modo que a química pudesse despertar um maior interesse para a sociedade brasileira. O debate internalista/externalista da historiografia da ciência foi escolhido como pano de fundo dessa questão, pois propõe um questionamento do processo científico e da relação deste com a sociedade.

Para a verificação dessa hipótese, primeiramente foi realizada uma identificação das principais publicações brasileiras de divulgação científica, contendo potencialmente textos historiográficos de química.

1.2 As fontes para a história da química em periódicos brasileiros (1974 – 2004)

Citamos a seguir os 19 periódicos brasileiros que foram pesquisados para o setor da historiografia de química, os quais são o corpo da pesquisa proposta:

- *ACTA Amazônia - Ministério da Ciência e Tecnologia (1974 a 2004)*
- *Anais da Academia Brasileira de Ciências (1988 a 2004)*
- *Anais da Associação Brasileira de Química (1978 a 2004)*
- *Boletim da Faculdade de Filosofia, Letras, Ciências Humanas, da USP (1942 e 1962)*
- *Cadernos de História e Filosofia da Ciência (1981 a 2002)*
- *Ciência e Cultura (1949 a 2004)*
- *Ciência Hoje (1982 a 2004)*
- *Ciência e Filosofia (1979 a 2000)*
- *Ciência e Tecnologia de Alimentos (1981 a 2004)*
- *Climatização (2000 a 2004)*
- *Episteme (1996 a 2002)*
- *Fundamentae Scientiae (1987)*
- *Journal of the Brazilian Chemical Society (1990 a 2004)*
- *Perspicillum (1989 a 1995)*
- *Química Nova (1978 a 2004)*
- *Química Nova na Escola (1995 a 2004)*
- *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência (1985 a 1998)*
- *Revista de História da Universidade de São Paulo (1974)*
- *Scientiae Studia (2003 a 2004)*

Foram excluídos desta pesquisa livros e teses acadêmicas, bem como artigos em anais de congressos. No entanto, vários desses trabalhos acadêmicos aparecem nos periódicos, seja de forma condensada, ou parcialmente. Foram também desconsiderados os textos puramente de divulgação na imprensa, por serem destinados a um público muito geral. Um levantamento da análise dessas fontes poderá trazer novas informações, no futuro.

O passo seguinte constou da verificação de cada periódico, de modo a identificar os artigos exclusivos sobre história da química publicados até o final de 2004 ou até o último número disponível. Adotamos os seguintes critérios:

- ✓ Incluir apenas autores brasileiros ou residentes no Brasil no momento de sua contribuição; dessa forma, foram descartadas as traduções de textos estrangeiros.
- ✓ Incluir apenas textos preponderantemente históricos. Isso reduziu o universo das fontes primárias de 156 artigos para 119 artigos, eliminando-se os que eram mais técnicos ou possuíam natureza mais filosófica ou sociológica, do que histórica.

Iniciamos a pesquisa com a publicação *Ciência e Cultura*, cujo primeiro número foi lançado em janeiro-abril de 1949. A primeira referência à historiografia de química se deu no volume 26, nº1, de janeiro de 1974. Para as outras publicações, também procedemos à pesquisa conforme indicado na bibliografia das fontes.

Posteriormente, os artigos selecionados foram dispostos na forma de uma tabela, organizada segundo a ordem cronológica de publicação de cada periódico, e apresentada no capítulo “A história da química em periódicos”.

2. A questão Internalista e Externalista

2.1 Internalismo e Externalismo na História das Ciências

A questão internalista/externalista está intrinsecamente relacionada não só com as questões científicas da História das Ciências, como também com suas discussões filosóficas, sociológicas, políticas, econômicas, etc.

Sumarizando a história do debate internalista/externalista, Schuster⁴ relata que a polêmica foi suscitada na década de 1930, após o surgimento do trabalho de Boris Hessen⁵ denominado “As raízes sócio-econômicas dos Principia de Newton”.

Esboçaremos um pequeno resumo desse trabalho, para uma melhor compreensão da discussão sobre o internalismo/externalismo. Hessen aplicou o método do materialismo dialético e a concepção do processo histórico formulada por Marx para analisar os três volumes dos *Principia* de Newton. Para isso, Hessen primeiramente destacou alguns fatores históricos, econômicos e políticos do feudalismo, passando pelo capitalismo comercial e pela manufatura, para finalmente chegar ao capitalismo industrial.

Hessen situa a época de Newton como um período de intensificação do capitalismo comercial e da manufatura. Os principais problemas técnicos e econômicos enfrentados pela burguesia nascente eram:

- a) o desenvolvimento do transporte marítimo, através do aperfeiçoamento dos navios, sua capacidade e velocidade, e a determinação da posição desses navios em mar aberto;
- b) os problemas da mineração tornavam-se desafiadores devido à profundidade das minas (ventilação, bombeamento de água, envio de minério para a superfície, entre outros);
- c) a indústria militar, com seus problemas de balística, de novos materiais para as armas de guerra, etc.

⁴Schuster, 2000, p.334-336.

⁵Hessen, 1993, p.30-89.

Todos esses problemas foram de uma forma geral, solucionados pela mecânica clássica, aperfeiçoada por Newton nos *Principia*.

Segundo Hessen, os problemas técnicos acima mencionados são comparados com a atividade da física naquela época, do que se conclui que os temas de estudo eram determinados principalmente pelas tarefas econômicas e pelas técnicas que a burguesia em ascensão queria adquirir para alcançar seus objetivos, ou seja, fazer com que suas idéias fossem dominantes e tomadas como verdades eternas, objetivando a tomada de poder.

Hessen situa Newton como um representante dessa burguesia em ascensão, um homem mergulhado nos problemas de natureza técnica e física do seu tempo, embora os *Principia* tenham um caráter matemático abstrato de exposições. Nessa análise dos *Principia*, Hessen mostra a correspondência surgida entre as necessidades das atividades econômica e técnica - atividades essas estimadas pela classe burguesa em ascensão, a qual avançava para a conquista do poder - e os problemas da física que estavam sendo abordados, ou seja, a mecânica clássica.

Hessen enfatiza que:

A situação econômica é a base, porém o desenvolvimento de teorias e o trabalho individual de um cientista são afetados por diferentes super-estruturas, tais como as formas políticas de luta de classes e seus resultados, o reflexo destas lutas nas mentes participantes, as teorias políticas, jurídicas, filosóficas, as crenças religiosas, e seu desenvolvimento subsequente em um sistema de dogmas.⁶

Em seu texto, Hessen, esclarece que a categoria “classe” refere-se às relações de produção, não propriamente às forças produtivas.

Ainda, segundo Hessen:

O significado do *Principia* não se limita à sua importância técnica. Seu próprio título indica que se trata de um sistema, de uma concepção do universo. Portanto, seria incorreto restringir a análise dos conteúdos dos *Principia* à determinação intrínseca com a economia e a técnica da época, que serviram às necessidades da burguesia em ascensão.⁷

⁶Idem,p.53.

⁷Ibidem, p. 59.

As citações anteriores nos mostram que Hessen acreditava existir um caráter filosófico, religioso, político inerente ao trabalho do cientista, e que tal caráter transcendia, a seu ver, a questão técnica e econômica, embora estas duas últimas fossem, nesse caso, a motivação inicial para o desenvolvimento da mecânica clássica.

Embasado no materialismo dialético marxista, Hessen diz que :

Assim como o modo capitalista de produção é substituído por outro, também muda a visão da classe dominante na sociedade capitalista acerca da técnica e da ciência.⁸

Hessen finaliza o seu trabalho afirmando que só a sociedade socialista tornará a ciência um patrimônio de toda a humanidade.

Segundo Schuster, na História das Ciências o debate internalista e externalista surgiu como uma interpretação da Revolução Científica, e intensificou-se entre o final da 2ª Guerra Mundial e o final da Guerra Fria. Esse debate surgiu em decorrência da discussão em voga, naquele momento, sobre o papel do Estado. Os países ocidentais viam, então, uma ingerência do Estado dentro de uma visão de “ameaça” comunista.

Ainda sobre o prisma do debate internalista/externalista, Schuster relata que as discussões foram mais acaloradas na década de 1950 do que na década de 1930, devido à forma de colocação do problema por Robert Merton. Este idealizou um novo externalismo, pelo qual propunha um intercâmbio que ultrapassaria a barreira cognitiva e social, admitindo que fatores internos e externos têm seu lugar na História das Ciências.

Antes da década de 1970, o debate era dado como findado, devido ao aparecimento da sociologia pós-Khuniãna do conhecimento científico. Porém, para Robert Young (1985), Barry Barnes (1974) e Steven Shapin (1992), estudiosos do debate internalista/externalista citados acima por Schuster, nas décadas de 1970 e 1980 a disputa não havia sido realmente extinta.

⁸Ibidem, p. 78.

Após esse breve esboço do trabalho de Hessen, e tendo sido já introduzidos na história do debate internalista/externalista, vamos agora à discussão sobre esse debate. Tentaremos, primeiramente, precisar os termos internalista e externalista, utilizando como alicerce as proposições de Magalhães⁹, para quem a visão internalista extrema seria definida como aquela na qual a ciência é um empreendimento isolado de qualquer circunstância social, política e econômica. Esse mesmo autor destaca que, no internalismo, a dimensão social objetiva apenas a disseminação do conhecimento científico, enquanto, no externalismo admitem-se as circunstâncias sociais, políticas e econômicas, pois influenciam a busca pelo conhecimento científico.

Para Magalhães, o debate internalista/externalista está vinculado ao positivismo, doutrina que dissemina a idéia do conceito de ensino e aprendizagem em ciências de modo a excluir a história, por entender que o conhecimento do passado está sempre ultrapassado em relação ao conhecimento atual. Esse tipo de pensamento positivista torna-se empobrecido, por excluir os debates e as controvérsias tão necessários para o entendimento científico. Coloca, ainda, em evidência que a História das Ciências positivista é sempre do tipo internalista, por não permitir discussões, ao passo que a História das Ciências do tipo externalista tem o potencial de fazer repensar as bases epistemológicas do processo de conhecimento científico.

Por sua vez, Japiassú e Marcondes¹⁰ definem internalismo como o estudo do desenvolvimento das teorias científicas, por meio da razão, abstraindo a sociedade, ou seja, é a busca desinteressada da verdade; já o externalismo, segundo eles, enxerga a ciência como resultante de determinações sociais e econômicas.

O que se poderia discordar, nesta definição, com relação à de Magalhães é o fato de que a ciência nunca foi uma busca “desinteressada” da verdade, pois, mesmo que o cientista não tenha nenhum incentivo econômico ou político, no mínimo alguma motivação de ordem pessoal interna o leva ao desenvolvimento de um determinado projeto ou pesquisa.

Outro estudioso do debate é Jürgen H. Maar¹¹, que comenta as definições de internalismo e de externalismo afirmando que o internalismo seria um sistema intelectual de

⁹Magalhães, 2005.

¹⁰Japiassú e Marcondes, 2001, p.46.

¹¹Maar, 1999, p. 23-24.

teorias, conhecimentos e métodos que segue uma lógica evolutiva interna. No que diz respeito ao externalismo, esse autor destaca a interação da ciência com o meio externo, propondo uma ligação interdisciplinar com a historiografia geral, e explicitando que a História das Ciências deve mostrar os erros, os atalhos, as disputas. Magalhães concorda com essa asserção, mas discorda do pensamento de Maar no tocante à possibilidade de o debate entre internalismo e externalismo não ter mais relevância atualmente, como citamos anteriormente.

Quanto a essa questão da atual relevância do debate entre internalismo e externalismo, há outros estudiosos cujas opiniões são também divergentes da de Maar, como veremos adiante.

Retomando a proposta referente à interdisciplinaridade, podemos admitir que esta seja um dos componentes da História das Ciências. De acordo com Perez¹² e Martins¹³, existem pesquisas sendo desenvolvidas atualmente na área de Educação que visam ao reconhecimento da História das Ciências como um componente imprescindível à formação científica. Discordamos, portanto, da posição dos que não dão a devida importância ao debate internalista/externalista, uma vez que a interdisciplinaridade é inerente à óptica externalista. Melhor explicando: se tivermos como tema a água, poderíamos discutí-lo na perspectiva de diversas áreas: na química (fórmula, reações, poluição), na física (características, propriedades), na geografia (rios, oceanos), na história (estratégias de guerra, transporte), na economia (deserto), na biologia (ciclo da água, microorganismos), na música (nas letras sobre água), na língua portuguesa (poesias com o tema água), etc. Fica claro que a ligação com campos diferentes leva o tema para fora de uma lógica puramente interna.

Maar destaca que a História das Ciências deve ser mostrada como um processo de erros e acertos até a formulação de um conceito científico, ou seja, a ciência não caminha linearmente.

Porém, se seguirmos a linha de pensamento de uma ciência dinâmica, é interessante estudar uma História das Ciências em que os erros também ensinam. Sem a história, podemos estar perdendo a oportunidade de rever idéias, teorias e com isso ter a chance de descobrir

¹²Perez, 2001, p.125-153.

¹³Martins, 2000, p.39-56.

novos caminhos, pois algo que numa determinada época não foi compreendida, identificada, percebida, etc, pode originar uma nova descoberta. Isso pode ser exemplificado no longo processo para a definição do modelo atômico atual desde o modelo de Dalton. Esse processo historiográfico de revisão de teorias nos remete a uma idéia de continuidade na História das Ciências.

Antagonicamente a esse conceito de continuidade, surge a idéia de descontinuidade quando pensamos que as hipóteses, teorias, experimentos, etc. que não atingiram uma resposta satisfatória para os cientistas que os elaboraram, são esquecidos, gerando a sensação de que as pesquisas não continuam, dando uma falsa impressão que, de repente, surge uma nova descoberta após certo tempo. Acaso as pesquisas teriam parado, e alguma pessoa prodigiosa, sonha e um dia acorda com uma descoberta? Pensamos que possa haver exceções, porém o processo científico é um ir-e-vir realizado continuamente.

O que dizem o externalismo e o internalismo a respeito dessa posição entre continuidade e descontinuidade?

Os externalistas, em geral, admitem as revoluções científicas, ou seja, a descontinuidade, enquanto os internalistas costumam admitir as duas formas de evolução da ciência: contínua e descontínua.

Quando Maar explica a visão externalista, destacando a importância de se mencionar os erros e acertos da ciência na sua História, ele corrobora o nosso entender de que o debate internalista e externalista continua importante, pois as questões ligadas aos erros e acertos na ciência não são puramente de cunho metodológico ou experimental.

Outro estudioso que trata da questão internalista/externalista é Rensong¹⁴, que nos propõe pensar que os descobrimentos ou avanços científicos nunca poderiam ser compreendidos referindo-se apenas a fatores externos na ciência. Para ele, tanto fatores internos quanto externos influenciam na maioria dos avanços importantes da ciência, uma vez que os fatores internos têm importância por seus fundamentos teóricos, e os fatores externos desempenham um papel seletivo, na proporção em que os grupos sociais e econômicos

¹⁴Rensong, 1987, p. 25-39.

dominantes procurem selecionar ou dirigir as pesquisas.

Rensong pensa na seletividade científica determinada pelos fatores externos, os quais estão entremeados com uma dada ideologia, nos remetendo a uma dimensão política, com relação às políticas sociais, e a uma dimensão econômica. Esta, em última instância, poderia chegar às várias formas de exploração capitalista, corroborando de certo modo o que já foi citado anteriormente, por Magalhães.

Um outro estudioso desse debate internalista/externalista é Pascoal Acot¹⁵, para quem o internalismo é o movimento das idéias científicas que obedece a uma dinâmica interna, e que situa, secundariamente, o seu contexto. Já para o externalismo, o conhecimento científico está calcado em bases econômicas, políticas, sociais e pelo ambiente técnico. Acot nos relata sumariamente as convicções e pensamentos de Alexandre Koyré, pensador intimamente ligado ao internalismo.

Concordando com Magalhães e Maar, há uma afirmação de Morrell¹⁶, mais um estudioso do debate internalista/externalista, segundo a qual os externalistas, além de, conceberem a ciência como parte da cultura, em outras palavras, a ciência é parte da História Geral, entendem que os fatores sócio-econômicos estão influenciando a quantidade e a direção de algumas pesquisas científicas. Morrell expressa, por fim, a dificuldade de sustentar a polaridade entre as causas internas e externas, pois a ciência é tanto um fenômeno social como intelectual. Essa visão também é compartilhada por Rensong, como visto anteriormente.

Existe uma demarcação com a qual todos os estudiosos do internalismo e do externalismo parecem concordar, a saber, a ênfase, por parte dos internalistas, mais no aspecto cognitivo da ciência, e a ênfase, por parte dos externalistas, mais na influência social.

Toda a efervescência gerada pelo debate internalista/externalista pode e deve promover mais questionamentos tanto na ciência como no posicionamento da História das Ciências, pois não estamos nos referindo somente à polarização entre o cognitivo e o social, mas, num âmbito mais amplo, também às questões ideológicas. Isso remete não somente à

¹⁵ Acot, 2001, p.45-49.

¹⁶ Morrell, 2000, p.145 e 211.

questão do posicionamento científico, o qual também deve ser reavaliado e discutido, mas também à questão da historiografia das ciências no ensino de ciências.

O debate internalista/externalista pode nos revelar, nesta pesquisa, uma direção para compreendermos o nível de desenvolvimento da história da química no Brasil e para ampliar o nosso conhecimento nesse campo de pesquisa da historiografia, descobrindo novas diretrizes ideológicas, políticas, econômicas, sociais da produção dessa historiografia.

Em princípio, também concordamos em que devemos nos nortear por uma ausência de polarização, de modo que haja uma troca benéfica entre o conhecimento científico puro e a estrutura social, por entender que não são posições contraditórias, mas complementares.

2.2 Algumas considerações sobre o internalismo e externalismo nos livros didáticos de química

Embora não seja objeto desta pesquisa, é interessante fazermos algumas considerações sobre os livros didáticos de química, orientados para o ensino médio. Realizamos uma análise sucinta sobre o tratamento dado à história da química em alguns livros, procurando verificar a forma pela qual a história da química é apresentada ao público a que se destinam esses livros didáticos.

Para isso, escolhemos quatro coleções de livros didáticos de química, as quais listamos a seguir:

- ✓ CARVALHO, Geraldo Camargo de. *Química moderna*.
- ✓ NOVAIS, Vera Lúcia Duarte de. *Química*.
- ✓ USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. *Química*.
- ✓ PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. *Química na abordagem do cotidiano*.

Em *Química moderna*, os diversos capítulos iniciam-se com uma parte da história da química, acrescida de biografias relacionadas aos conceitos tratados em cada capítulo. Em seguida são apresentados os problemas que levaram à descoberta dos respectivos conceitos químicos. Porém, a menção aos aspectos sociais, políticos, econômicos etc. é muito escassa.

Na coleção *Química*, de Vera Novais, constatamos uma referência à história da química sob o formato de quadros que aparecem ao longo de todos os capítulos do livro. Embora os aspectos sociais, políticos, econômicos etc. surjam sem maiores destaques, notamos uma preocupação na divulgação da história da química devido à uma quantidade significativa de referências sobre fatos que a constituem.

Na coleção *Química*, de Usberco e Salvador, encontramos uma grande quantidade de informações sobre a química do cotidiano, porém pouquíssimas referências históricas.

E, por fim, em *Química na abordagem do cotidiano*, a ênfase maior ocorre nos aspectos químicos do cotidiano, embora haja algumas referências sobre os cientistas mais notáveis no desenvolvimento da química.

Observando as datas de publicação das coleções dos livros didáticos citados acima, não se pode afirmar, numa análise sucinta como esta, que exista ou não qualquer evidência de uma tendência para uma maior divulgação da história da química. Embora uma abordagem histórica seja sempre observada, se bem que de modo breve, há de fato pouca contextualização no que diz respeito à sociedade, à filosofia, às idéias vigentes, nas várias épocas indicativas de avanços importantes na química. Notamos um esforço maior, por parte dos autores, em divulgar as inúmeras aplicações da química no nosso dia-a-dia, com o objetivo de explicitar, ao público usuário desses livros didáticos, que a química não é tão abstrata quanto possa parecer, e desse modo, tentar promover um maior interesse no estudo da química.

De modo geral, a história da química encontrada nesses livros didáticos é principalmente do tipo internalista.

A inserção da história da química nos livros didáticos pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da química. Pensamos, aliás, que um aprofundamento do tratamento histórico poderia ajudar na compreensão pelos alunos, dos temas da química, assim como ocorre com a atenção dada à inserção da química no nosso dia-a-dia. A noção de que a ciência é um processo de construção histórica e social ajudaria a desmistificar a suposta aridez do tema.

3. A História da Química em Periódicos

3.1 Critérios metodológicos para a tipologia adotada

Elaboramos para esta pesquisa uma série de tabelas, as quais apresentamos neste capítulo. Nelas destacam-se duas colunas: uma com um resumo sucinto de cada artigo sobre história da química, e a outra com uma classificação que distingue cada artigo, de acordo com sua tendência internalista ou externalista. Não associamos nenhum juízo de valor às posições internalista e externalista, mas as distinguimos porque ilustram o desenvolvimento de nossa historiografia.

As definições quanto à posição do internalismo/externalismo partiram, simplificada, das seguintes suposições:

- a) **Internalismo:** os artigos conteriam somente a história cognitiva do assunto técnico da área em questão.
- b) **Externalismo:** admitiria influências das questões sociais, políticas, econômicas, etc., sobre a história do tema técnico.

A classificação sugerida está baseada na presença (externalismo) ou ausência (internalismo) dos seguintes itens em cada artigo:

- Contextualização histórica, disputas filosóficas e controvérsias.
- Usos e aplicações da química para a sociedade

A classificação foi, a seguir, ampliada para:

Externalista: Quando o tema científico contiver contextualização histórica e social.

Internalista: Quando contiver apenas o desenvolvimento seqüencial da parte técnica, sendo a história limitada a certos marcos, como datas e nomes de cientistas (ou de fatos químicos).

Biografia: Não foi classificada pelos parâmetros do internalismo/externalismo, embora as biografias também possam ser mais ou menos associadas a tais parâmetros.

Finalmente, propusemos uma classificação mais detalhada para maior flexibilidade nos critérios:

Principalmente Internalista: Quando o artigo contiver maior quantidade de elementos internalistas.

Internalista/Externalista: Quando a quantidade dos elementos internalista/externalista estiver nas mesmas proporções ou próximas desse equilíbrio.

Principalmente Externalista: Quando o artigo contiver maior quantidade de elementos externalistas.

A classificação proposta deverá contribuir para a busca de uma correlação entre a base econômica da sociedade brasileira e a produção historiográfica da química, o que oferecerá condições para a verificação da hipótese básica para a pesquisa, citada no primeiro capítulo.

3.2 Artigos de história da química (1974 – 2004)

As tabelas 1.1 a 1.9 , a seguir, apresentam os textos pesquisados no período, conforme se segue:

Tabela 1.1 Ciência e Cultura (7 artigos)

Tabela 1.2 Ciência Hoje (19 artigos)

Tabela 1.3 Química Nova (57 artigos)

Tabela 1.4 Química Nova na Escola (27 artigos)

Tabela 1.5 Caderno de História e Filosofia da Ciência (1 artigo)

Tabela 1.6 Episteme (3 artigos)

Tabela 1.7 Revista da SBHC (2 artigos)

Tabela 1.8 Scientae Studia (1 artigo)

Tabela 1.9 Revista de História (2 artigos)

As tabelas contêm: mês, ano, autor(es), título, número do volume, número da publicação, páginas, um pequeno resumo do seu objeto e a classificação por nós adotada, conforme a tipologia descrita anteriormente.

Resumo e classificação dos artigos de história da química publicados nos periódicos

1.1 – Publicação: Ciência e Cultura								
	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
1	JAN/74	Manoel M. R. de Azevedo	<i>Os gases nobres e os fluoretos binários de xenônio</i>	26	1	3-18	Origens dos gases nobres, propriedades e aplicações. Generalidades dos fluoretos binários de xenônio. Estrutura molecular e cristalina.	Principalmente Internalista
2	OUT/77	Simão Mathias	<i>O alquimista Jábir Ibn Hayyân – um personagem ainda misterioso</i>	29	10	1117-1120	A polêmica existência de Jábir Ibn Hayyân, sua provável biografia. Origem e contribuição da alquimia e sua degradação na Renascença.	Externalista

1.1 – Publicação: **Ciência e Cultura**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
3	SET/79	Ricardo Ferreira	<i>Fritz Haber e a suposta transformação de mercúrio em ouro da década dos 20</i>	31	9	993-995	Biografia de F. Haber. Pesquisas com finalidade bélica. Controvérsias devidas a algumas técnicas de análise analítica.	Principalmente Externalista
4	ABR/80	Ricardo Ferreira	<i>De Berzelius ao problema dos muitos corpos- uma análise do autoritarismo institucional na química</i>	32	4	413-417	Criação da notação química utilizada atualmente. A realização da determinação dos pesos atômicos. Crítica a Teoria de Dumas. Descobrimto do seu uso para a cromatografia. Cita Pauling e outros cientistas.	Principalmente Internalista

1.1 – Publicação: **Ciência e Cultura**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
5	SET/83	H. Rheinboldt	<i>A vida de Jöns Jacob Berzelius</i>	35	9	1347-1367	Biografia de Berzelius; cita suas descobertas. Faz considerações sobre o modelo acadêmico.	Principalmente Externalista
6	NOV/84	H. Rheinboldt	<i>A obra de Jöns Jacob Berzelius</i>	36	11	1974-2031	Cita a obra experimental e teórica de Berzelius, e suas publicações. Cita outros cientistas.	Internalista
7	JAN/88	Carlos A. L. Filgueiras	<i>Newton e a alquimia</i>	40	1	41-44	Algumas filosofias que influenciaram o pensamento de Newton.	Principalmente Externalista

1.2 – Publicação: **Ciência Hoje**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
8	SET/OUT/82	Fernando de Souza Barros	<i>Luminescência, da alquimia à época moderna</i>	1	2	50-55	Caracterização do fenômeno da luminescência. Cita a quimiluminescência, a bioluminescência, a fluorescência e a fosforescência e suas aplicações.	Principalmente Internalista
9	JUL/88	Carlos A. L. Filgueiras	<i>Pioneiros da ciência no Brasil</i>	8	44	52-58	Relação de um grupo de brasileiros com a química, entre os quais: José Álvares Maciel, João Manso, Vicente Seabra Teles.	Biografia

1.2 – Publicação: **Ciência Hoje**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
10	AGO/89	M. Portugal Ferreira	<i>José Bonifácio, mineralogista</i>	10	56	21-24	Biografia sucinta de José Bonifácio como acadêmico, seus estudos, publicações e a descoberta de cinco minerais.	Principalmente Externalista
11	AGO/89	Carlos A. L. Filgueiras	<i>A revolução de Lavoisier</i>	10	60	60	Explica o porquê da obra principal de Lavoisier ter adquirido uma popularidade excepcional.	Externalista

1.2 – Publicação: **Ciência Hoje**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
12	91	Allen G. Debus	<i>A longa revolução química</i>	13	77	34-43	Desenvolvimento da química desde Paracelso e a alquimia, passando pela medicina, até a revolução química. Comenta o surgimento da teoria de Stahl e as concepções de Lavoisier.	Principalmente Externalista
13	AGO/96	Victor L. S. Teixeira da Silva, S. Ted Oyama e Martin Schmal	<i>Carbetos de metais de transição: nova classe de catalisadores</i>	21	123	64-68	Usos, aplicações e história dos carbetos de metais de transição.	Internalista/Externalista

1.2 – Publicação: **Ciência Hoje**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
14	NOV/DEZ/96	Gilson H. M. Dias	<i>A descoberta dos fulerenos</i>	21	125	6-9	Comenta a descoberta dos fulerenos e suas aplicações.	Internalista/Externalista
15	98	Lucia Tósi	<i>O casal Curie e os novos caminhos da física</i>	24/25	144	64-66	Descoberta do fenômeno da piezeletricidade, do elemento rádio, do elemento polônio. Biografia de Marie Curie.	Internalista

1.2 - Publicação: **Ciência Hoje**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
16	99/2000	José Atílio Vanin	<i>Uma descoberta eletrizante</i>	26	155	75-77	Descobrimto da pilha por Alexandre Volta. Cita outros cientistas.	Principalmente Internalista
17	2000	Reiko Isuyama	<i>O gás que faz rir</i>	28	163	78-79	Descoberta do óxido nítrico, suas aplicações e os efeitos ambientais causados por esse gás.	Internalista/Externalista
18	2000	Carlos A. L. Filgueiras	<i>Eletroquímica: bicentenário do nascimento de uma nova ciência</i>	28	164	78-79	Descobrimto da pilha de A. Volta e suas aplicações.	Principalmente Internalista

1.2 - Publicação: **Ciência Hoje**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
19	OUT/2001	Márcia H. M. Ferraz	<i>Dalton, os estudos sobre atmosfera e a matéria</i>	30	176	78-79	Biografia de Dalton. A elaboração da teoria das pressões parciais e da pressão total de um gás.	Internalista
20	JUL/2002	Fábio Luiz N. Marques	<i>Os primórdios da radioquímica</i>	31	184	86-87	Descobrimto da radioatividade e seus efeitos na medicina. Cita alguns cientistas antecessores. Cita o modelo atômico de Rutherford.	Internalista/Externalista
21	JUL/2003	Anita D. Panek	<i>Pão e vinho: A arte e a ciência da fermentação</i>	33	195	62-65	Cita as mitologias egípcia, grega e romana. Comenta a história do pão e a história do vinho. Origem da indústria de fermento.	Externalista

1.2 - Publicação: **Ciência Hoje**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
22	JUL/2003	Luanne H. A. Lima e Christian N. Berlinck	<i>Xilitol, o adoçante do futuro</i>	33	195	66-69	Descoberta do xilitol, propriedades, usos, processos de obtenção e vantagens com relação ao açúcar comum.	Principalmente Internalista
23	JUN/2004	Júlio C. Afonso, Roberto G. Busnardo e Natália G. Busnardo	<i>Bateria de lítio: novo desafio para a reciclagem</i>	35	205	72-75	Diferença e uso entre pilha e baterias. Cita as pilhas e baterias de lítio, suas características e reciclagem.	Principalmente Internalista
24	SET/2004	Maria Terêsa M. Miranda e Patrícia B. Proti	<i>Impacto decisivo na bioquímica</i>	35	208	74-76	Trata-se da explicação sobre o funcionamento da cromatografia, uso e suas aplicações.	Principalmente Internalista
25	DEZ/2004	Paulo R. de J. Silva, Henrique Saitovitch, Ingridy S. Lopes e Fabio B. Passos	<i>Catalisadores- em busca de estruturas de superfície</i>	36	211	26-29	Explica a atividade catalítica e os fatores que nela influem, seus usos e aplicações.	Principalmente Internalista

1.2 - Publicação: **Ciência Hoje**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
26	DEZ/2004	Márcia H. M. Ferraz	<i>A um passo da teoria atômica</i>	36	211	81-83	Biografia de Dalton e seus estudos sobre os gases.	Internalista/Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
27	OUT/78/79	Jacques Danon	<i>A história do elemento 84, o polônio – a química no desenvolvimento da energia nuclear</i>	1-2	4	16-20	Descoberta do elemento polônio, suas características, propriedades e métodos de obtenção.	Internalista
28	OUT/78/79	Ricardo Ferreira	<i>No bicentenário de Davy (1778-1829) e de Gay Lussac (1778-1850)</i>	1-2	4	36-38	Biografia resumida de H. Davy. Descoberta da pilha. Rivalidade de Davy e suas descobertas.	Externalista
29	OUT/78/79	J. P. Adloff	<i>A descoberta do francium (1939)</i>	2	4	137-141	Propriedades e características do elemento frâncio. Cita várias descobertas e contribuições de outros cientistas. Cita a espectroscopia. Biografia de Marguerite Perey.	Principalmente Internalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
30	80/81	Aécio Pereira Chagas e Claudio Airoidi	<i>Lavoisier, Hess e os primórdios da termoquímica</i>	4	3	95-96	Biografia de Hess, descoberta da Primeira Lei da Termodinâmica. Cita Lavoisier, Laplace e o calor envolvido numa reação química.	Principalmente Internalista
31	ABR/84	Miguel Cunha Filho	<i>A evolução da química I – de Boyle a Lavoisier</i>	7	2	93-95	Comentários sobre R. Boyle, sobre a teoria de Van Helmont e sobre o início da estruturação da química como uma ciência.	Principalmente Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
32	OUT/85	Carlos A. L. Filgueiras	<i>Vicente Telles, o primeiro químico brasileiro</i>	8	4	263-270	Cita a ciência no Brasil no período de V. Telles e sua biografia. Comenta os conhecimentos químicos (teorias e conceitos europeus), discute esses conhecimentos. Publicação de livros de química.	Principalmente Externalista
33	OUT/86	Carlos A. L. Filgueiras	<i>A química de José de Bonifácio</i>	9	4	263-268	Biografia acadêmica de J. Bonifácio, seus conhecimentos em mineralogia e química. Suas pesquisas e a descoberta de quatro minerais e os cargos exercidos em Portugal.	Principalmente Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
34	OUT/86	Aécio Pereira Chagas	<i>Alguns aspectos da química no século XVII</i>	9	4	268-271	Cita o início da história da química, na passagem do século XVIII para o século XIX, com Lavoisier e Dalton. Cita a alquimia. Biografia sumária de vários cientistas.	Principalmente Externalista
35	JUL/87	Ricardo Ferreira	<i>Nota sobre as origens da teoria atômica de Dalton</i>	10	3	204-207	Desenvolvimento da química na Europa. Destaca os principais colaboradores. Biografia de Dalton.	Principalmente Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
36	ABR/88	Carlos A. L. Filgueiras	<i>D. Pedro II e a química</i>	11	2	210-214	Revela o interesse de D. Pedro II pelas ciências, em particular a química. Mostra que o imperador era versado no assunto e teve contato com vários cientistas europeus. Sempre incentivou a ciência no Brasil.	Principalmente Externalista
37	JAN/90	João M. Melo Filho e Roberto de B. Faria	<i>120 anos da classificação periódica dos elementos</i>	13	1	53-58	Relata o processo de desenvolvimento da classificação dos elementos químicos. Cita os principais cientistas que contribuíram no processo de classificação, destacando Mendeleev.	Principalmente Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
38	Jul/90	Carlos A. L. Filgueiras	<i>Origens da ciência no Brasil</i>	13	3	222-229	O surgimento da química no Brasil tardiamente. Cita como Portugal influenciou esse processo.	Externalista
39	91	Carlos A. L. Filgueiras	<i>As vicissitudes da ciência periférica: a vida e a obra de Manoel Joaquim Henriques de Paiva</i>	14	2	133-141	Biografia de Joaquim Henriques de Paiva, citando seus estudos químicos e a publicação de artigos e um livro sobre o assunto.	Biografia

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
40	JAN/92	M. Regina Alcantara e J. Atílio Vanin	<i>Armas químicas</i>	15	1	62-72	Cronologia sumária das guerras, desde a Antiguidade, que fizeram uso de algum tipo de arma química. Descreve características gerais sobre as armas químicas, proteção, descontaminação, terapêutica, a ação em seres humanos e no meio ambiente.	Principalmente Internalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
41	JUL/92	Aécio Pereira Chagas	<i>A “mémoire sur la chaleur” de Lavoisier e Laplace e os inícios da termodinâmica química</i>	15	3	269-273	Cita a origem da termodinâmica e as conclusões de alguns cientistas. Enfatiza os estudos de Lavoisier e Laplace. Cita a construção do calorímetro de gelo.	Principalmente Internalista
42	93	Ana Maria Alfonso Goldfard e Márcia Helena Mendez Ferraz	<i>As possíveis origens da química moderna</i>	16	1	63-68	Questiona se houve uma revolução química. Destaca vários cientistas. Enfatiza Lavoisier, seus experimentos, suas hipóteses para uma teoria química e sua proposta para uma nova nomenclatura química.	Principalmente Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
43	93	Paulo Alves Porto e José Atilio Vanin	<i>“Copo de Becker” e “Terra de Fuller”, dois erros correntes na nomenclatura química do Brasil</i>	16	1	69-70	Cita a inadequação da ligação da vidraria de laboratório, denominada copo de Becker, com o químico de mesmo nome. Comenta que o termo “terra de Fuller” deveria ser substituído por “terra de pisoeiro”.	Principalmente Internalista
44	MAR/ABR/93	Celso Ulysses Davanzo e Aécio Pereira Chagas	<i>Gilbert Newton Lewis e a revolução dos pares eletrônicos</i>	16	2	152-154	Biografia de Lewis. Comenta os modelos atômicos de Lewis e Bohr.	Internalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
45	MAR/ABR/93	Carlos A. L. Filgueiras	<i>João Manso Pereira, químico empírico do Brasil colonial</i>	16	2	155-160	Biografia escassa de João Manso. Este publicou cinco obras de pequeno formato, que são comentadas no texto.	Principalmente Internalista
46	MAI/JUN/93	Roberto de Andrade Martins e Lilian Al-Chueyr Pereira Martins	<i>Lavoisier e a conservação da massa</i>	16	3	245-256	Discute questões filosóficas de Aristóteles, dos atomistas, dos alquimistas, de Kant. Cita Lavoisier e suas contribuições. Menciona vários cientistas da época.	Principalmente Externalista
47	MAR/ABR/94	Mário Tolentino e Romeu C. Rocha-Filho	<i>Evolução histórica dos pesos atômicos</i>	17	2	182-187	Cita a necessidade da determinação do peso atômico e as controvérsias.	Principalmente Internalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
48	MAI/JUN/94	Lucia Tósi	<i>A reedição dos “Essays de Jean Rey” em 1777. A reação de Lavoisier</i>	17	3	253-257	Cita as idéias precursoras de Jean Rey sobre calcinação dos metais e outras. Lavoisier conhecia essas idéias, porém nunca as citou.	Principalmente Externalista
49	95	Carlos A. L. Filgueiras	<i>A revolução química de Lavoisier: uma verdadeira revolução?</i>	18	2	219-224	Discute o que seriam revoluções científicas. Cita Lavoisier e suas contribuições. Cita os cientistas que apoiaram Lavoisier e os que eram contrários a suas idéias.	Principalmente Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
50	95	Hervásio Guimarães de Carvalho	<i>Aspectos da história da química em Pernambuco de 1935 a 1945</i>	18	3	309-312	Contribuições do prof. Oswaldo Lima, na área química, bioquímica e na medicina, em Pernambuco.	Principalmente Externalista
51	95	Márcia H. M. Ferraz	<i>Domingos Vandelli e os estudos químicos em Portugal no final do século XVIII</i>	18	5	500-504	Comenta que Vandelli era professor na Universidade de Coimbra, escreveu trabalhos na área química, porém estes não produziram contribuições significativas para o desenvolvimento da química em Portugal.	Principalmente Externalista
52	DEZ/95	Danielle Fauque	<i>O papel iniciador de Lavoisier</i>	18	6	567-573	Cita Lavoisier, suas contribuições, publicações, teorias, controvérsias com outros cientistas e apropriação de idéias de outros cientistas.	Principalmente Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
53	DEZ/95	Ourides Santin Filho	<i>Breve histórico dos cem anos da descoberta dos raios X: 1895-1995</i>	18	6	574-583	Origem da descoberta dos raio X. Biografia, sumária de Röntgen, suas experiências e descobertas. Cita outros cientistas que participaram do processo da descoberta.	Internalista
54	DEZ/95	Angelo C. Pinto	<i>O Brasil dos viajantes e dos exploradores e a química de produtos naturais brasileira</i>	18	6	608-615	Cita as expedições estrangeiras vindas ao Brasil e descreve a estrutura química de alguns corantes.	Internalista/Externalista
55	MAR-ABR/96	Ana Maria Alfonso Goldfard	<i>Estudos Químico – Médicos: as águas minerais e seu histórico</i>	19	2	203-205	Estudos das águas minerais.	Principalmente Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
56	JUL/AGO/96	Lucia Tósi	<i>Marie Meurdrac, química paracelsiana e feminista do século XVII.</i>	19	4	440-444	Analisa a publicação sobre a química produzida por M. Meurdrac e cita alguns dados biográficos.	Principalmente Externalista
57	JUL/AGO/96	Carlos A. L. Filgueiras	<i>A primeira sociedade brasileira de química</i>	19	4	445-450	Cita a história da SBQ, (Sociedade Brasileira de Química).	Principalmente Externalista
58	SET/OUT/96	Carlos A. L. Filgueiras	<i>Voltaire e a natureza do fogo: uma controvérsia do século dezoito</i>	19	5	563-565	Comenta as posições de Voltaire em relação às teorias de química que estavam surgindo na sua época. Cita que ele realizou experimentos químicos.	Principalmente Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
59	JAN/FEV/97	Mário Tolentino, Romeu C. Rocha-Filho e Aécio Pereira Chagas	<i>Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos</i>	20	1	103-117	Comenta a evolução do conceito de elemento químico. Discute a questão dos pesos atômicos, a questão dos elementos químicos na tabela periódica e o futuro da tabela.	Principalmente Internalista
60	MAI/JUN/97	Paulo Alves Porto	<i>Walter Charleton (1620-1707) e a sua teoria atômica</i>	20	3	335-338	Biografia de Charleton, elaboração de sua teoria atômica, comentada na sua obra em 1622.	Principalmente Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
61	JUL/AGO/97	Argus V. de Almeida e Francisco de O. Magalhães	<i>“As disquisitiones” do naturalista Arruda da Câmara (1752-1811) e as relações entre a química e a fisiologia no final do século das luzes</i>	20	4	445-451	Comentários e controvérsias sobre a química. Cita os iatroquímicos, os iatrofísicos, a filosofia, a teoria vitalista. Biografia de Arruda da Câmara.	Principalmente Externalista
62	SET/OUT/97	Paulo Alves Porto	<i>Os três princípios e as doenças: a visão de dois filósofos químicos</i>	20	5	569-572	Idéias de Paracelso e críticas a essas idéias por dois filósofos químicos: Crollius e Van Helmont.	Externalista
63	MAI/JUN/98	Carlos A. L. Filgueiras	<i>Havia alguma ciência no Brasil setecentista?</i>	21	3	351-353	Discute o conhecimento técnico produzido no Brasil do séc. XVIII.	Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
64	JUL/AGO/98	Maria Helena R. Beltran	<i>Algumas considerações sobre as origens da preparação de ácido nítrico</i>	21	4	505-507	Discute a origem do descobrimto do ácido nítrico.	Principalmente Externalista
65	98	Nadja P. dos Santos, Angelo C. Pinto e Ricardo B. de Alencastro	<i>Theodoro Peckolt: naturalista e farmacêutico do Brasil imperial</i>	21	5	666-670	História dos naturalistas no Brasil. Biografia de T. Peckolt.	Principalmente Externalista
66	FEV/2000	Aécio Pereira Chagas	<i>O ensino de aspectos históricos e filosóficos da química e as teorias ácido-base do século XX</i>	23	1	126-133	Comenta algumas teorias ácido-base do século XX.	Principalmente Internalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
67	MAI/JUN/2000	Nadja P. dos Santos, Angelo C. Pinto e Ricardo B. de Alencastro	<i>Wilhelm Michler, uma aventura científica nos trópicos.</i>	23	3	418-426	Análise das condições educacionais científicas no Brasil e em Portugal. Biografia do prof. W. Michler e suas contribuições para a química.	Principalmente Externalista
68	MAI/JUN/2000	Aécio Pereira Chagas	<i>Os 200 anos da pilha elétrica</i>	23	3	427-429	História da descoberta da pilha.	Internalista
69	SET/OUT/2000	Juergen Heinrich Maar	<i>Glauber, Thurneisser e outros. Tecnologia química e química fina, conceitos não tão novos assim</i>	23	5	709-713	Define o que vem a ser tecnologia química. Comentários sobre Glauber e J.J. Becker.	Principalmente Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
70	DEZ/2000	Márcia H. Mendes Ferraz	<i>A produção de salitre no Brasil colonial</i>	23	6	845-850	Comentários sobre as salitreiras naturais, sobre purificação e refinação, e sobre as nitreiras artificiais.	Principalmente Externalista
71	ABR/2001	Paulo Alves Porto	<i>O médico George Thomson e os primeiros desenvolvimentos do conceito de gás</i>	24	2	286-292	Biografia de G. Thomson, cita V. Helmont e a teoria sobre o gás.	Internalista/Externalista
72	2002	Natalina A. L. Sicca e Pedro W. Gonçalves	<i>Historia da química e da geologia: Joseph Black e James Hutton como referências para educação e ciências</i>	25	4	689-695	Os estudos de Black e Hutton como contribuições para o desenvolvimento da química.	Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
73	2002	Carlos A. L. Filgueiras	<i>Entre a batuta e o tubo de ensaio: a carreira admirável de Alexandre Borodin</i>	25	6	1040-1049	Dados biográficos de Borodin e o contexto histórico de sua época na Rússia.	Biografia
74	2002	Carlos A. L. Filgueiras	<i>A química do estanho no século 18, ou como uma consulta se transformou num projeto de pesquisa</i>	25	6B	1211-1219	Estudo sobre a possível contaminação de alimentos e bebidas por vasilhame de estanho, gerando várias descobertas sobre o estanho, suas ligas e contaminantes.	Principalmente Internalista
75	2002	Miguel G. Neumann e Frank H. Quina	<i>A fotoquímica no Brasil</i>	25	Supl 1	34-38	Discorre a história da fotoquímica e seu conceito. Pesquisa e aplicações nessa área.	Principalmente Internalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
76	2003	Paulo A. Porto	<i>Os primeiros desenvolvimentos do conceito helmontiano de gás-parte II</i>	26	1	141-146	Tentativas de explicar a peste bulbônica, utilizando o conceito de gás de Van Helmont, por médicos, e a rejeição do conceito de gás helmontiano por Boyle.	Internalista/Externalista
77	2003	Dimas A. M. Zaia	<i>Da geração espontânea à química prebiótica</i>	26	2	260-264	Comentário sobre a teoria da geração espontânea e seus opositores.	Internalista/Externalista
78	2004	Aida Espinola	<i>Fritz Feigl - sua obra e novos campos tecno-científicos por ela originados</i>	27	1	169-176	Biografia de Feigl, sua contribuição na seletividade nas reações químicas e suas publicações científicas.	Internalista/Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
79	2004	Nadja P. dos Santos	<i>Laboratório químico-prático do Rio de Janeiro – primeira tentativa de difusão da química no Brasil (1812-1819)</i>	27	2	342-348	Discute a implantação do laboratório químico prático, seu funcionamento, suas contribuições e sua extinção.	Internalista/Externalista
80	2004	Ricardo Ferreira	<i>Linus Pauling: por que vitamina C?</i>	27	2	356-357	Biografia de Linus Pauling.	Biografia
81	2004	Cássius K. Nascimento, João P. Braga e José D. Fabris	<i>Reflexões sobre a contribuição da Carnot à primeira lei da termodinâmica</i>	27	3	513-515	História da primeira lei da termodinâmica, as contribuições de Carnot e o questionamento sobre se este deveria ser considerado o pai da termodinâmica.	Internalista
82	2004	Julio C Afonso e Renata de M. Aguiar	<i>A evolução dos reagentes químicos comerciais através dos rótulos e fracos</i>	27	5	837-844	A evolução dos fracos e rótulos para os reagentes químicos.	Internalista/Externalista

1.3 – Publicação: **Química Nova**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
83	2004	Julio C Afonso e Raquel M. da Silva	<i>A evolução da balança analítica</i>	27	6	1021-1024	Revela o princípio de funcionamento das balanças, história e melhorias para obtenção de maior sensibilidade.	Internalista/Externalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
84	MAI/95	Áttico I. Chassot	<i>Alquimiando a química</i>		1	20-22	As origens da química e da alquimia podem ser ligadas à questão da conservação dos alimentos, à de extração, ao tratamento dos metais, dos cosméticos, das pomadas, etc. Cita como a alquimia chegou aos nossos dias.	Externalista
85	NOV/95	Áttico I. Chassot	<i>Raios X e radioatividade</i>		2	19-22	Descoberta do raios-X, cita experimentos e uso medicinal. Descoberta da radioatividade. Cita Bequerel e o casal Curie, sucintamente.	Internalista/Externalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
86	MAI/96	Carlos A. L. Filgueiras	<i>A espectroscopia e a química - da descoberta de novos elementos ao limiar da teoria quântica</i>		3	22-25	Descoberta da espectroscopia. Cita vários cientistas que contribuíram para o processo dessa descoberta.	Internalista/Externalista
87	NOV/96	Maria Helena R. Beltran	<i>Destilação: a arte de "Extraír Virtudes"</i>		4	24-27	Descrição e origem do processo de destilação. Era um processo alquímico? A história da alquimia.	Internalista/Externalista
88	MAI/97	Áttico I. Chassot	<i>Nomes que fizeram a química (e quase nunca lembrados)</i>		5	21-23	Discute a ausência feminina na História das Ciências e o ranking das cem pessoas que mais influenciaram essa história.	Principalmente Externalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
89	NOV/97	João Augusto de Mello Gouveia-Matos	<i>Pasteur - ciência para ajudar a vida</i>		6	20-22	Biografia de Pasteur e sua produção científica. Cita o Instituto Pasteur.	Principalmente Externalista
90	MAI/98	Rosária da Silva Justi	<i>A afinidade entre as substâncias - pode explicar as reações químicas?</i>		7	26-29	Discute o desenvolvimento das idéias sobre afinidade e o contexto desse desenvolvimento.	Externalista
91	NOV/98	Paulo Alves Porto	<i>O alquimista Sendivogius e o salitre</i>		8	28-30	Biografia de M. Sendivogius, suas idéias e seus experimentos. O conceito sobre oxigênio.	Principalmente Externalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
92	MAI/99	Aécio Pereira Chagas	<i>Teorias ácido- base do século XX</i>		9	28-30	Comenta as teorias de Arrhenius, dos sistemas de solventes, protônica, de Lux, eletrônica, de Usanovich, a ionotrópica. Comenta as críticas de Werner.	Principalmente Internalista
93	NOV/99	Alexandre Medeiros	<i>Aston e a descoberta dos isótopos</i>		10	32-37	Discute o conceito de isótopos. Biografia de Aston. Cita outros cientistas.	Principalmente Internalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
94	MAI/2000	Paulo Alves Porto	<i>Augusto dos Anjos: ciência e poesia</i>		11	30-34	Cita Lavoisier e suas contribuições. Cita outros cientistas, como: Berzelius, Gmelin, Proust, Wöhler, Haeckel, Spencer, etc. Cita idéias filosóficas de A. dos Anjos, que se correlacionavam com a ciência e foram introduzidas na poesia.	Externalista
95	MAI/2000	Mário Tolentino e Romeu C. Rocha-Filho	<i>O bicentenário da invenção da pilha elétrica</i>		11	35-39	Conceitos científicos, desde a Antiguidade, que permitiram o descobrimento da pilha por A. Volta. Cita usos da pilha em química.	Internalista/Externalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
96	NOV/2000	Maria da Conceição Marinho Oki	<i>A eletricidade e a química</i>		12	34-37	Conceitos sobre eletricidade, desde a Antiguidade, experimentos. Cita outros cientistas e H. Davy, que descobriu novos elementos químicos.	Externalista
97	MAI/2001	Robson Fernandes de Farias	<i>Werner, Jorgensen e o papel da intuição na evolução do conhecimento químico</i>		13	29-33	Disputa entre cientistas sobre a estrutura dos compostos de coordenação. Biografia de Werner e de Jorgensen.	Principalmente Internalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
98	MAI/2001	Ático I. Chassot	<i>Outro marco zero para uma história da ciência latino- americana</i>		13	34-37	Busca escrever a História das Ciências por outro prisma, diferente da ótica latino-america. Cita as civilizações andinas e suas contribuições em diversas áreas científicas.	Externalista
99	NOV/2001	Aécio Pereira Chagas	<i>100 anos de Nobel-Jacobus Henricus Van't Hoff</i>		14	25-27	Biografia de J. H. Van't Hoff, cita outros cientistas.	Biografia
100	NOV/2001	Robson Fernandes de Farias	<i>As mulheres e o prêmio Nobel de química</i>		14	28-30	Cita as mulheres cientistas que receberam o Prêmio Nobel. Biografia e atividade científica de cada uma.	Externalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
101	NOV/2002	Maria da C. M. Oki	<i>O conceito de elemento da Antiguidade à Modernidade</i>		16	21-25	Origem do conceito do elemento químico, dos filósofos gregos ao século XX, resultando nas transformações das concepções filosóficas, em observações experimentais e evoluindo até o conceito de isótopos e de partículas subatômicas.	Principalmente Internalista
102	NOV/2002	Ático I. Chassot	<i>Biblioteca Alexandrina: a Fênix ressuscitada</i>		16	32-35	História da Biblioteca de Alexandria, desde a sua origem até os dias atuais.	Principalmente Externalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
103	MAI/2003	Antônio R. Fiorucci, Márlon H. F. B. Soares e Éder T. G. Cavalheiro	<i>A importância da vitamina C na sociedade através dos tempos</i>		17	3-7	Relata o escorbuto em marinheiros por séculos. As descobertas pelos navegadores para o combate do escorbuto. O isolamento, as propriedades, as fontes alimentares e a importância da vitamina C.	Principalmente Internalista
104	MAI/2003	Otávio H. Thiemann	<i>A descoberta da estrutura do DNA: de Mendel a Watson e Crick</i>		17	13-19	Experiências de Mendel e a redescoberta de seus estudos. Descreve os antecedentes científicos que fizeram Watson e Crick proporem a estrutura do DNA.	Principalmente Internalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
105	MAI/2003	Aécio Pereira Chagas	<i>Os noventa anos de Les Atomes</i>		17	36-38	Comentários sobre o livro <i>Les Atomes</i> , escrito por Jean Perrin . Biografia de J. Perrin.	Internalista/Externalista
106	NOV/2003	Paulo C. Pinheiro, Murillo C. Leal e Denilson A. de Araújo	<i>Origem, produção e composição química da cachaça</i>		18	3-8	Obtenção da cachaça, sua apreciação, desde o Brasil colônia, os impostos e a comercialização para a corte portuguesa. Seu uso no tráfico negreiro. Descreve o processo artesanal e o industrial atual. Discute a legislação brasileira em vigor.	Internalista/Externalista
107	MAI/2004	Paulo Alves Porto	<i>Um debate seiscentista: a transmutação de ferro em cobre</i>		19	24-26	A controvérsia da crença de que o ferro se transforma em cobre por alguns estudiosos no século XVII.	Principalmente Externalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
108	MAI/2004	Fábio Merçon e Samantha Viz Quadrat	<i>A radioatividade e a história do tempo presente</i>		19	27-30	As descobertas de vários cientistas sobre a radioatividade. Fatos históricos da 2ª GM e do projeto Manhattan. As duas bombas atômicas lançadas no Japão. O início da guerra fria. O surgimento da energia nuclear como fonte energética, seus benefícios, aplicações pacíficas e acidentes.	Externalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
109	NOV/2004	Maria da Conceição Marinho Oki	<i>Paradigmas, crises e revoluções: a história da química na perspectiva Kuhniana</i>		20	32-37	<p>Thomas Kuhn, suas idéias e pensamentos sobre a ciência.</p> <p>A influência de outros filósofos e historiadores e as críticas recebidas. Em seu livro, Kuhn usa exemplos da química, como Lavoisier, Dalton e a teoria atômica. Ressalta que a filosofia, a história das ciências e o ensino de ciência são alguns dos caminhos para uma alfabetização científica.</p>	Internalista/Externalista

1.4 - Publicação: **Química Nova na Escola**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
110	NOV/2004	Carlos A. L. Filgueiras	<i>Duzentos anos da teoria atômica de Dalton</i>		20	38-44	Panorama da idéia de átomos nas filosofias oriental e ocidental da Antiguidade. O atomismo da Antiguidade, na visão ocidental, passando pela Idade Média, pelo Renascimento, até a teoria de Dalton. Descreve outros trabalhos de Dalton e sua biografia.	Principalmente Externalista

1.5 - Publicação: **Caderno de História e Filosofia da Ciência**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
111	JAN/JUN/94 série 3	Lucia Tósi (Université Pierre et Marie Curie)	<i>Lavoisier e a revolução química</i>	V.4	1	117-138	Biografia de Lavoisier, sua obra científica. Controvérsias, devido à questão do oxigênio. Reações de combustão. Cita outros cientistas e suas contribuições.	Externalista

Obs: Este artigo também foi publicado no periódico Química Nova Vol 12, nº 1 , em 1989.

1.6 - Publicação: Episteme								
ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
112	96	Ático I. Chassot	<i>Alquimia: na busca de um sincretismo</i>	1	1	11-45	Cita a origem da ciência, Lavoisier, a alquimia, os povos árabes, gregos, hindus, persas, chineses, romanos, europeus, egípcios.	Externalista
113	96	A. S. Milagre	<i>A produção do conhecimento em química e suas relações com aspectos sociais, políticos e econômicos: Considerações históricas</i>	1	2	119 -127	Comenta as Revoluções Industriais e a situação da profissionalização dos cientistas. Comenta o ensino de química na Alemanha e em outros países europeus.	Externalista

1.6 - Publicação: **Episteme**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
114	96	Ático I. Chassot	<i>Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores</i>	1	2	129-145	Comenta o ensino de química no Brasil, desde os tempos coloniais.	Externalista

1.7 - Publicação: **Revista da SBHC**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
115	94	Juergen H. Maar	<i>Aspectos da sistematização da química orgânica</i>		11	49-55	Evolução da química orgânica. Cita as teorias dos Radicais, de Kolbe, dos Tipos. Cita vários cientistas dessa área da química.	Principalmente Externalista
116	JAN/JUN/2003	Roberto de A. Martins	<i>As primeiras investigações de Marie Curie sobre os elementos radioativos</i>	1	1	29-41	As descobertas radioativas de Marie Curie, suas anotações em cadernos de laboratório, suas hipóteses e teorias que a levaram à descoberta do rádio.	Principalmente Internalista

1.8 - Publicação: **Scientiae Studia**

ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
117	ABR/JUN/2004	Juergen H. Maar	<i>Aspectos históricos do ensino superior de química</i>	2	1	33-84	História do ensino da química desde a quimiatría. Cita vários cientistas, aspectos históricos, filosóficos das respectivas épocas de fundação da universidade e consolidação da cátedra de química. Questionamentos sobre a pesquisa e ensino de química.	Externalista

1.9 - Publicação: Revista de História								
ITEM	MÊS/ANO	AUTOR	TÍTULO	VOL	Nº	PÁGINA	RESUMO	CLASSIFICAÇÃO
118	1974	Simão Mathias	<i>A química na Antiguidade</i>			15-25	Discute a origem da ciência e da química na Antiguidade. Comenta as influências das filosofias dos povos da Antiguidade	Principalmente Externalista
119	1974	Maria Amélia M. Dantes	<i>Da alquimia à química moderna</i>			97-106	A origem da química, desde a Antiguidade. Cita Paracelsos e Van Helmont. Cita os conhecimentos alquímicos, seu caráter esotérico e os instrumentos de laboratório dessa época.	Principalmente Externalista

Obs: Estes artigos foram publicados na coleção da revista de história num periódico especial denominado História da Ciência-Perspectiva Científica

A Tabela 2 , a seguir, apresenta um resumo das quantidades de artigos de acordo com a tipologia adotada.

Tabela 2: Quantidade dos artigos classificados nas tabelas anteriores (1974 -2004)

Classificação	Período							TOTAL
	1974/78	1979/83	1984/88	1989/93	1994/98	1999/03	2004	
Externalista	2	-----	-----	2	8	6	2	20
Internalista	1	-----	1	1	2	2	1	8
Principalmente Externalista	2	2	7	5	17	4	2	39
Principalmente Internalista	2	3	-----	4	2	13	3	27
Internlista/ Externalista	-----	-----	-----	-----	6	8	6	20
Biografia	-----	-----	1	1	-----	2	1	5
TOTAL	7	5	9	13	35	35	15	119

Essa tabela nos indica que, de modo geral, a produção de artigos sobre história da química, aumentou desde 1974, e se estabilizou entre 1994 e 2003.

4. O Desenvolvimento da Química no Brasil

4.1 Aspectos históricos da indústria e da química no Brasil

Este capítulo destina-se a discorrer sobre alguns fatos importantes para o desenvolvimento da química no Brasil, tendo como origem a época do Brasil colonial até os nossos dias. O objetivo deste capítulo é apenas proporcionar uma visão panorâmica e não aprofundada sobre a implantação do parque industrial e, mais especificamente, sobre as indústrias químicas no Brasil.

Iniciamos com uma indagação: Será que existiam atividades químicas no Brasil colonial?

Alguns estudiosos (Vargas ¹⁷, Farias, Neves e Silva¹⁸) consideram a natureza de determinados conhecimentos dos povos indígenas brasileiros como o testemunho de atividades que hoje denominamos processos químicos. Exemplo desse conhecimento indígena é a extração do corante urucum, para tinturas de corpo. A química, aqui, se concentra no fato de que, do urucum, extraem-se dois corantes denominados modernamente de orelina e bixina. O primeiro componente é solúvel em água, o segundo, em gorduras, produzindo ambos a cor vermelha. Outro corante é a seiva do jenipapo, que, quando em contato com a pele, produz a cor preta¹⁹ ou azul escura²⁰.

Outros exemplos da química no Brasil colonial são: as plantas medicamentosas; as plantas para o uso bélico, tal qual o curare utilizado nas pontas das flechas como veneno; a pimenta utilizada como arma química; o pau-brasil, para extração de corante utilizado em tingimento de tecidos; a técnica da produção de bebida fermentada a partir da mandioca; a técnica da conversão da carne de peixe em farinha; a produção de farinha de mandioca; a produção de algodão para as redes e outros usos.²¹

¹⁷Ver Vargas (org.),1994,p.49-65.

¹⁸Ver Farias, Neves e Silva,2004,p.21-32.

¹⁹Ver Vargas (org.),1994,p.43.

²⁰Ver Farias, Neves e Silva,2004,p.24.

²¹Ver Vargas,. (org.),1994,p.41-47.

Para outros autores, como Carrara e Meirelles²² e Rheinboldt²³, a atividade extrativa, nos primeiros anos do descobrimento, era quase exclusivamente de pau-brasil, seguida da implantação do cultivo da cana em virtude da formação dos engenhos de açúcar. Esse empreendimento açucareiro seria a primeira organização manufatureira do Brasil²⁴, pois constituía uma atividade com divisão de trabalho, linha de produção, organização disciplinar do trabalho, voltado à exportação e com a participação do capital no processo de produção. Os engenhos açucareiros tinham dupla finalidade: uma seria a exportação do açúcar, e a outra, a colonização do Brasil, assegurando a posse da colônia pela ocupação do espaço físico.

Contudo, a Coroa permitia uma certa liberdade comercial. Assim, na colônia os donatários das capitanias tinham a autorização para a instalação de engenhos, para a exploração das marinhas de sal e para a comercialização de qualquer gênero com outros países, além de Portugal, sem o pagamento de qualquer tributo para a Coroa.

Porém, esse cenário de liberdade comercial passa a sofrer restrições devido à posição de Portugal no cenário internacional. Por volta de 1580–1640, Portugal estava sob o julgo da Coroa espanhola. Vencido esse período, Portugal permitiu a reabertura dos portos da colônia ao comércio externo, embora limitasse os fluxos de comércio desta com outros países, situação que vigorou até 1808.

É importante ressaltar que, além da produção do açúcar, existiam na colônia outras atividades manufatureiras, como a produção de aguardente, associada à cadeia açucareira. Havia, não obstante, engenhos em que a produção de açúcar era pequena em relação à produção de aguardente. Outros produtos da indústria nacional eram: o sabão; os medicamentos indígenas, devido à distância entre o Brasil e Portugal; o óxido de cal, usado como pintura de construções; o salitre, usado na composição da pólvora; o ferro; o ouro surgido em meados do século XVIII; o de azeite de baleia e a cultura do algodão.

Carrara e Meirelles nos mostram que houve um início de desenvolvimento industrial

²² Ver Carrara e Meirelles, 1996, p.98-101.

²³ Ver Reinboldt, 1994, p.10-21.

²⁴ Ver Gama In: Varga (org.), 1994, p.61.

por volta de 1700, com uma diversidade de gêneros de fábricas, as quais foram reprimidas pela Coroa portuguesa. Essa situação só foi modificada em 1808, como citado anteriormente, devido à chegada de d. João VI ao Brasil. Nesse período, havia apenas algumas atividades ligadas à área química. Com efeito, a implantação de indústrias básicas ao país seria adiada em mais de um século.

Para Rheinboldt²⁵, a história da química no Brasil inicia-se com a vinda da Coroa portuguesa para o Brasil. D. João VI fomentou uma série de instituições educacionais, como as escolas superiores profissionais, as instituições técnicas, as instituições culturais, para suprir as necessidades imediatas e explorar o potencial do país.

Segundo Carrara e Meirelles, na área de química foram criados: uma cadeira de química na Real Academia Militar, no Rio de Janeiro; o Laboratório Químico Prático, em 1812²⁶; o Laboratório Químico do Conde da Barca, em 1813, onde se ministravam cursos de farmácia e química; o Laboratório Químico do Museu Nacional²⁷, que, criado em 1824, se tornou um gabinete de mineralogia, e seus diretores eram mais naturalistas do que químicos.

Somadas a essas instituições, criaram-se ainda, em 1817: a Academia Médico–Cirúrgica, na Bahia; em 1809, a Escola Anatômica, Cirúrgica e Médica do Rio de Janeiro (em 1813, essa escola passou a se denominar Academia Médico–Cirúrgica do Rio de Janeiro, na qual existia a cadeira de química–farmacêutica). Em 1838, a Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro foi autorizada a comprar um laboratório de química. Em 1832, foi fundada a Sociedade Filomática de Química, em Salvador, que possuía um laboratório com um curso de química. E em 1839, foi fundada a Escola de Farmácia de Ouro Preto, em Minas Gerais, a primeira escola no país a contribuir para o aprimoramento técnico do profissional de farmácia.

Rheinboldt relata que, em 1808, fundou-se na Bahia a Escola de Cirurgia no Hospital Militar, pela iniciativa do doutor José Correia Picanço, o qual elaborou o plano de regime escolar de quatro anos, o primeiro regulamento de ensino profissional superior no Brasil.

No período de vigência das diversas instituições de ensino médico, houve inúmeras

²⁵ Ver Rheinboldt, 1994, p.30-31.

²⁶Nota: Nesse laboratório foram executadas as primeiras operações químico-industriais no país.

²⁷Nota: Para Reinboldt, a data da fundação seria 1818.

reformas e contra-reformas, comenta Rheinboldt. Porém, para ele só algumas são significativas, como a reforma de 1832, decretada na segunda regência, que renomeou as academias médico-cirúrgicas como escolas ou faculdades de medicina, e que aumentou o curso para seis anos, inserindo nas matérias do curso médico a química médica e princípios de mineralogia e farmácia. Na reforma de 1854, a principal mudança foi a instalação de um laboratório de química para os trabalhos práticos. Na reforma de 1884, o destaque foi a permissão para a fundação de faculdades livres, que incentivariam o ensino prático, prevendo laboratórios de farmácia e de química mineral e orgânica.

O surgimento de laboratórios de pesquisa, no final do século XIX, consolidou a química durante o Império. A química era ministrada nos cursos de medicina, farmácia e engenharia.

No final do Império, os segmentos que necessitavam de produtos químicos eram: a indústria têxtil, o setor de couro, a indústria de explosivos, a indústria de fósforo, o setor de iluminação, a indústria farmacêutica, o setor extrativo de produtos químicos, a siderurgia, a produção de papel e vidro, o cimento, a indústria de sabão e de vela; a produção de adubos e de inseticida; o segmento de fermentação; a produção de síntese de produtos inorgânicos; as primeiras sínteses orgânicas industriais; e a indústria de química básica.

A primeira fábrica de vidros no Brasil só entrou em operação em 1814. Quando iniciou suas atividades, foi denominada Real Fábrica de Vidros, e estava localizada na Bahia. Mas a opinião da sociedade baiana sobre a qualidade do vidro fabricado era desfavorável. Na década de 1820, foram instaladas outras fábricas de vidro, uma em São Paulo e outra no Rio de Janeiro, e há divergência quanto à qualidade do vidro produzido nessas fábricas.

Outra nascente indústria no Império era a de papel. O primeiro registro de intenção de fabrico do produto data de maio de 1809, mas não vingou. Em meados de 1820, havia uma fábrica de papel que usava como uma das matérias-primas o subproduto da indústria têxtil: o trapo, obtido no processo de estamperia da indústria têxtil, a qual era anexa à produção de papel e fora fundada em 1813. O papel produzido por esse processo não era de boa qualidade. Algumas outras fábricas de papel surgiram no Rio de Janeiro e em outras províncias do Império.

Com relação às fábricas de pólvora, ante a chegada de d. João VI e sua numerosa comitiva, dois atos foram promulgados para aumentar a produção de pólvora. O governo não conseguia estabelecer o monopólio da pólvora, como queria. Crescia o fabrico de pólvora clandestina. O contrabando aumentava dia após dia. As fábricas reais, uma no Rio de Janeiro e outra em Minas Gerais, só detiveram o monopólio após a promulgação de diversos decretos reais, tais como os que ordenavam a proibição de comercialização, o incentivo às fábricas reais e o aumento de impostos.

Outro problema para as fábricas de pólvora era que, a cada ano, conquanto a demanda aumentasse, a produção de salitre no Brasil era incipiente, apesar dos esforços e dos incentivos da Coroa portuguesa para impedir o desvio de salitre pelas fábricas clandestinas, que o subtraíam das minas para seu próprio consumo, e para estimar-lhe a exploração pelos autênticos proprietários das minas. Essas duas condições prejudicaram, principalmente, a fábrica de Minas Gerais, e o governo concentrou então seus esforços na fábrica do Rio de Janeiro.

No que se refere às fábricas de sabão e de vela, utilizavam-se técnicas rudimentares desenvolvidas no interior dos engenhos de cana-de-açúcar, e nas fazendas, para uso exclusivo nesses locais. Entretanto, a primeira tentativa de fabricar sabão para comercialização, utilizando esses métodos, se deu por volta de 1821, no Rio de Janeiro. A partir daí surgiram fábricas de sabão e de vela em outras províncias. Com relação às velas, esse empreendimento obteve um enorme crescimento, em resultado da troca da cera animal pelo sebo como matéria-prima. Posteriormente, em 1837, iniciou-se o emprego de estearina, uma técnica mais moderna. Em 1844, havia no país pelo menos dezesseis fábricas de sabão, inúmeras de vela de sebo e pelo menos uma de vela de estearina, sem contar a produção artesanal de sabão a partir das cinzas.

Com a vinda da Corte portuguesa para o Brasil, chegaram os novos conceitos de medicina praticados na Europa. Porém, o Brasil já possuía conhecimentos seculares de drogas nativas, como visto anteriormente. Mesmo assim, a medicina européia começou a se difundir. Medidas foram tomadas contra o charlatanismo, como o restabelecimento do cirurgião-mor e do físico-mor, por meio de decreto. Essas medidas foram necessárias por causa da comercialização indiscriminada e predatória de drogas e remédios, que se alastravam por falta de informação e educação da população.

A atividade da indústria farmacêutica, nesse período, era exercida quase que exclusivamente nas boticas. A produção das primeiras especialidades farmacêuticas ocorreu por volta de 1830, período considerado o marco inicial do desenvolvimento da indústria farmacêutica brasileira.

Outros produtos da indústria química no período eram as matérias corantes, obtidas por extrativismo e o açúcar, que, advindo do mesmo processo colonial, era porém extraído de variedades distintas de cana-de-açúcar, o que resultou num melhor rendimento, creditados também a mais uns poucos aperfeiçoamentos técnicos. Com efeito, a principal inovação técnica foi o uso do vapor como força motriz. O vapor foi inicialmente utilizado, nos engenhos baianos, em 1815, e depois em outras províncias. Mas somente em 1830 começaram a surgir as primeiras refinarias de açúcar.

Outro produto da indústria química era a obtenção da borracha. Os primeiros artigos com o material datam de 1799. Essa indústria obteve um crescimento vertiginoso e passou, logo em seguida, a minguar, até alcançar a segunda metade do século XIX, quando voltou a crescer, devido à descoberta do processo de vulcanização da borracha, por Goodyear, em 1841.

Sabemos, pelo exposto anteriormente, que as ciências, de um modo geral, eram praticadas no Império, ainda que de forma restrita, e acompanhamos também o surgimento de alguns setores industriais químicos. Mas como foi o processo de industrialização no país? Para responder a essa pergunta, tomaremos como exemplo a implantação da sua indústria mais importante: a têxtil.

A implantação da indústria têxtil demandava diversos produtos químicos e requeria a instalação de outros segmentos industriais, os quais, porém, se ressentiam do desestímulo proveniente da falta de vontade política para com o desenvolvimento industrial. Além disso, a falta de mão-de-obra (toda concentrada nos latifúndios), a falta de inovação de técnicas, o pequeno mercado interno, a ausência de infra-estrutura para a redução de custos e para o barateamento do transporte de mercadorias, a oposição da classe dominante (formada pelo setor agrário exportador), a pequena e frágil classe dos industriais (formada na sua grande maioria de portugueses que deixaram seus empreendimentos em Portugal, devido à fuga motivada pela invasão napoleônica), as idéias liberais de comércio, a inexistência de uma política de proteção industrial, a política cambial flutuante e, enfim, a concorrência com as indústrias de outros países inibiam qualquer investimento no setor.

Na República, comentaremos inicialmente as reformas ocorridas no ensino. Iniciadas em 1891, instituíram a renomeação de Faculdade de Medicina e Farmácia, na qual se criou a cadeira de química analítica e toxicológica, com laboratório próprio. Em 1901, reintroduziu-se a antiga nomeação de Faculdade de Medicina, Agora as cadeiras de química orgânica e de química inorgânica foram fundidas na de química médica. Na análise de Rheinboldt, esse fato foi um erro gravíssimo, apenas corrigido na reforma de 1925, que criou as matérias de química orgânica e biológica, e de química geral e mineral. Entretanto, a reforma de 1931 extinguiu o ensino básico de química, em desacordo com o currículo das faculdades de medicina estrangeiras.

Conclui Rheinboldt que a divulgação dos conhecimentos de química, na primeira metade do século XIX, foi promovida por alguns lentes da Academia Militar, enquanto diretores do Museu Nacional foram responsáveis, na segunda metade do século, por sua divulgação e por produzirem literatura química. O autor ressalva a importância de alguns professores da Faculdade de Medicina da Corte, o mérito da reforma do ensino, e o valor da ardorosa e entusiástica luta pelas doutrinas modernas e pelos métodos novos.

Quanto ao setor industrial químico, sucintamente não podemos deixar de mencionar os nomes de Vicente Coelho de Seabra Telles, Alexandre Rodrigues Ferreira, João Manso Pereira, José Bonifácio de Andrada e Silva, Theodor Peckolt, Barão de Mauá, entre outros que envidaram esforços significativos para o incentivo, o desenvolvimento e a divulgação da química no Brasil.

Devido à Primeira Guerra Mundial e à crise de 1929, houve uma conjuntura que propiciou a expansão do setor industrial existente até aquele momento, permitindo o desenvolvimento de uma indústria de substituição de produtos importados. Surgiram duas novas classes sociais: a burguesia industrial e o proletariado urbano, o qual se desenvolveu rapidamente e tornou possível o surgimento de um mercado interno²⁸.

A partir de 1940, reforçam-se os estímulos ao setor industrial em decorrência de uma nova conjuntura internacional, ditada pela Segunda Grande Guerra. Tais estímulos, porém, sobrevêm em escala menor que a observada em anos anteriores, devido à dependência da

²⁸Ver Bresser- Pereira,2003,p.77-98.

importação de maquinários e equipamentos. O empresariado não conseguia aumentar a produção na proporção em que o mercado precisava, pois não havia como incrementar a capacidade instalada das fábricas.

Após a Guerra, houve um novo impulso no sentido da industrialização, permitindo às indústrias uma nova reequipagem. A indústria básica estava agora instalada, e as indústrias de bens de consumo obtiveram espaço para se desenvolver. Nesse período, a indústria química obteve um crescimento de 608%, alavancado principalmente pelo petróleo. No entanto, os investimentos em infra-estrutura não estavam acompanhando o desenvolvimento industrial.

A oportunidade de investimentos fez surgir a classe de empresários industriais no Brasil, a qual resultou de três fatores: a existência de um mercado interno, ainda que incipiente, a limitação à capacidade de importação e os estímulos governamentais.

Os investimentos do setor privado visaram à substituição de produtos industriais importados, e os investimentos governamentais objetivaram o desenvolvimento da infra-estrutura do país.

Em 1960, inicia-se uma crise no setor econômico e político, atingindo tanto o segmento rural quanto o segmento industrial, e pela primeira vez começamos a ter desemprego industrial no país. As causas, em retrospecto, dessa crise foram fundamentalmente, o caráter inflacionário do governo Kubitschek, bem como a insegurança política e a incapacidade administrativa que prevaleciam durante o governo Goulart.

A partir da década de 1950, as multinacionais não podiam ser contrárias ao desenvolvimento industrial, porque simplesmente elas faziam parte da indústria brasileira. O exemplo mais representativo dessa simbiose era a indústria automobilística. Contudo a economia brasileira alicerçava seu crescimento no endividamento externo.

Em 1964, houve o golpe militar, a economia do país foi remodelada e as indústrias passaram a ter outro tipo de dependência, agora tecnológica e política. Após a fase de endurecimento do golpe militar, entre 1967 e 1973, tivemos o período do milagre econômico, e, em seguida, a partir de 1974, um período de retração econômica, que atingiu seu auge no ano de 1981, devido a fatores como endividamento externo, crise do petróleo, déficit da balança comercial e inflação.

Essa é uma visão sob o ponto de vista da economia. A seguir, veremos a situação do país sob a perspectiva da inovação tecnológica e do desenvolvimento de pesquisas, tão necessários a qualquer sociedade organizada sob a égide do capitalismo neoliberal. Segundo Motoyama²⁹, após a revolução de 1930, como já citamos, ocorre um desenvolvimento industrial. Porém, por estar fundamentado na importação tecnológica e na contratação de técnicos estrangeiros, não se fomentaram as pesquisas ou a formação de recursos humanos. Somente em 1942, seria criado o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), para somar-se às pouquíssimas escolas profissionais então existentes.

Não podemos deixar de mencionar a existência de algumas instituições e institutos criados para o ensino e a pesquisa técnica, assim como a fundação de universidades por todo o país, nesse período. Ao longo da década de 1930 e início da década de 1940, houve um aumento significativo da comunidade científica e tecnológica brasileira.

De 1930 a 1964, o setor público realizou investimentos em infra-estrutura e surgiram as indústrias de base estatais. Após 1950, obtivemos um crescimento industrial, notadamente da indústria química, devido à criação da Petrobrás. Concomitantemente, foram criadas várias instituições e entidades científicas e tecnológicas no Brasil, ora recebendo incentivo público, ora perdendo o apoio governamental.

No período chamado de Nova República, que se iniciou na década de 1980, o país estava mergulhado na recessão e na inflação crescente. Sob esse panorama econômico, o país continuou carente de uma política para a fomentação da ciência e tecnologia de forma mais eficaz, segundo Motoyama. Esse autor relata que o governo Collor, em 1991, quase acabou com o potencial científico e tecnológico do país, construído precária e bravamente durante quatro décadas.

O governo de Fernando H. Cardoso, iniciado em 1995, conseguiu estancar a inflação, porém os investimentos em ciência e tecnologia continuaram praticamente no mesmo patamar que o dos governos anteriores. Esse governo, tal qual seus antecessores, não se sensibilizou com a questão da importância da pesquisa, relata Motoyama.

²⁹ver Motoyama(org.),2004,p.249-452.

No mundo contemporâneo, cada vez mais a tecnologia de ponta deve ser adquirida por meio de pesquisas em ciência e tecnologia. Em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, por suas populações padecerem uma grande desigualdade social e um baixo nível de instrução, entre outros fatores, o mercado interno está aquém de absorver o produto de indústrias de alta tecnologia.

Após todas essas considerações de ordem econômica e política relativas às conquistas e aos insucessos do desenvolvimento científico, podemos perceber que a industrialização do país só se tornou possível devido a fatores, em sua maioria externos que propiciaram, por sua vez, o desenvolvimento industrial interno desde a época colonial.

Algumas mentes com uma visão mais ampla observaram que só cresceremos e nos desenvolveremos como uma nação menos contrastante mais igualitária socialmente, se estivermos alicerçados não somente em um segmento, mas em vários segmentos econômicos, ou seja, se houver uma diversificação de atividades tanto no setor agrário e comercial quanto no setor industrial. Porém, no nosso país, a indústria continua, após quinhentos anos do descobrimento oficial do país, em desvantagem relativamente aos setores agrário e comercial.

4.2 Valor da produção industrial química brasileira (1974-2004)

A Tabela 3 tem por finalidade verificar a produção industrial de química no Brasil, no período por nós estudado. Para obter os dados necessários à construção da tabela, entramos em contato com as seguintes entidades da área industrial e/ou química:

- ❖ SINPROQUIM: Sindicato dos Produtos Químicos para Fins Industriais e da Petroquímica no Estado de São Paulo.

Informaram-nos que eles não possuem uma biblioteca nem possuem dados sobre a produção química industrial no Brasil.

- ❖ FIESP: Federação da Indústria do Estado de São Paulo.

Possuem biblioteca apenas jurídica e só é permitido o acesso aos sócios da entidade.

- ❖ ABIQUIM: Associação Brasileira da Indústria Química.

Conseguimos realizar parte da pesquisa para compor a Tabela 3.

- ❖ IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Alguns dos Anuários do IBGE pesquisados foram obtidos da FEA (Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo), e o restante da pesquisa foi realizada na sede do IBGE.

Os dados coletados para a confecção da tabela 3 merecem algumas considerações, que apresentaremos a seguir:

a) Até 1985, o valor da produção era o valor de venda ou transferência, na fábrica, do conjunto de mercadorias produzidas, excluindo os impostos; após esse ano, a pesquisa considera o valor bruto da produção; não há, na sua definição, comentários sobre os impostos.

b) Para o ano de 1981, é introduzida a amostragem probabilística, ou seja, os valores pesquisados diminuíram com relação às pesquisas anteriores, que abrangiam o universo total da indústrias.

c) Em 1996, a pesquisa é remodelada para uma concepção definida por um novo tipo de amostragem de indústrias, e não disponibiliza os dados totais.

d) Antes da mudança de diretriz verificada na pesquisa do IBGE sobre a produção industrial, o valor da produção química era a soma do valor das indústrias de produtos químicos utilizados por outras indústrias, como a de reagentes químicos, mais a soma do valor da produção das indústrias químicas, por exemplo, a indústria de perfumaria, a da borracha e seus derivados, e assim por diante.

e) Finalmente, para o ano de 1991, o IBGE não realizou ou não disponibilizou os dados da produção industrial, por isso temos uma ruptura nas tabelas e no gráfico.

Tabela 3: Dados estatísticos da produção industrial e química no Brasil

Ano	Moeda	Total	Indústrias extrativas e de produtos minerais	Indústria de transformação	Química	Produtos químicos	Produtos farmacêuticos e medicinais
1974	Mil Cruzeiros	533.594.720	6.931.220	526.663.500	84.945.859	77.247.870	7.697.989
1975	Mil Cruzeiros	793.645.132	10.946.658	782.698.474	131.992.998	120.141.596	11.851.402
1976	Mil Cruzeiros	1.184.712.034	17.397.522	1.167.314.512	203.412.457	185.692.630	17.719.827
1977	Mil Cruzeiros	1.763.643.690	27.034.596	1.736.609.094	298.009.192	273.775.145	24.234.047
1978	Mil Cruzeiros	2.638.841.701	42.673.731	2.596.167.970	440.970.254	406.788.114	34.182.140
1979	Mil Cruzeiros	4.365.029.183	73.020.556	4.292.008.627	753.943.868	699.795.756	54.148.112
1980	Mil Cruzeiros	9.528.684.386	141.760.121	9.386.924.265	1.894.400.277	1.789.837.011	104.563.266
1981	Mil Cruzeiros	17.769.966.075	306.871.636	17.463.094.440	3.933.272.019	3.714.267.462	219.004.557
1982	Mil Cruzeiros	37.203.934.108	621.046.113	36.582.887.995	7.948.224.556	7.516.653.796	431.570.760
1983	Mil Cruzeiros	83.598.510.963	2.275.123.893	81.323.387.069	20.228.101.297	19.247.959.355	980.141.942
1984	Mil Cruzeiros	290.944.788.697	12.393.717.340	278.551.071.356	72.874.433.612	69.714.597.346	3.159.836.266
1985	Bilhões de Cruzeiros	1.149.498	52.999	1.096.499	228.521	215.602	12.919
1986	Milhões de Cruzados	1.378.963	76.413	1.302.550	313.704	306.137	7.567
1987	Milhões de Cruzados	4.678.712	255.697	4.423.015	1.042.181	1.010.890	31.291
1988	Milhões Cruzados	62.478.028	1.706.904	60.771.124	12.048.672	11.417.943	630.729
1989	Mil Cruzados Novos	875.194.065	29.099.435	846.094.630	139.376.124	128.897.380	10.478.744
1990	Mil Cruzeiros	18.241.204.856	649.796.175	17.591.408.681	3.348.113.260	3.069.053.041	279.060.219
1991							
1992	Milhões Cruzeiros	1.009.238.873	33.750.555	975.488.318	196.300.387	178.174.500	18.125.887
1993	Milhões Cruzeiros Reais	22.894.084	644.227	22.249.857	4.323.760	3.895.770	427.990
1994	Mil Reais	180.409.178	4.859.130	175.550.048	32.983.206	29.037.016	3.946.190
1995	Mil Reais	267.791.373	6.897.825	260.893.548	47.702.192	40.642.345	7.059.847

Tabela 3: (Continuação)

Ano	Moeda	Total	Indústrias extrativas e de produtos minerais	Indústria de transformação	Química	Produtos químicos	Produtos farmacêuticos e medicinais
1996	Mil Reais	340.830.580	6.276.479	334.554.101	42.451.686	-----	-----
1997	Mil Reais	376.095.661	6.861.302	369.234.359	48.199.686	-----	-----
1998	Mil Reais	381.349.753	7.427.920	373.921.833	48.930.094	-----	-----
1999	Mil Reais	456.084.718	9.624.322	446.460.396	65.192.937	-----	-----
2000	Mil Reais	562.085.596	11.367.934	550.717.662	75.124.130	-----	-----
2001	Mil Reais	654.029.176	13.451.317	640.577.859	86.109.459	-----	-----
2002	Mil Reais	754.587.605	17.318.743	737.268.862	97.282.650	-----	-----
2003	Mil Reais	939.379.074	21.431.873	917.947.201	124.086.315	-----	-----
2004	Mil Reais	1.128.244.442	26.966.745	1.101.277.697	152.306.337	-----	-----

fonte: IBGE

Neste período de 30 anos, o Brasil apresentou cinco mudanças de moeda, motivo pelo qual os números da Tabela 3 foram transformados numa base constante (real, pelo IGP-DI) na Tabela 4 e no gráfico.

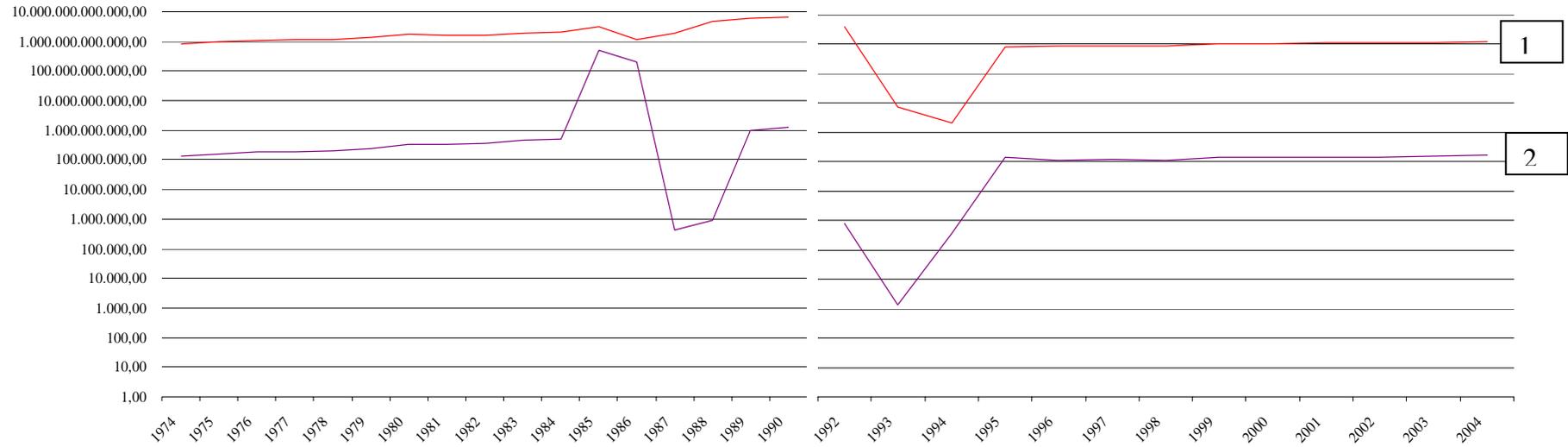
Tabela 4: Dados estatísticos atualizados para o ano de 2004 pelo IGP-DI

Os dados para a construção dessa tabela estão disponíveis nos anexos.

Ano	Total da Indústria Valor atualizado até 2004 pelo IGP-DI (R\$)	Total da Indústria Química Valor atualizado até 2004 pelo IGP-DI (R\$)
1974	857.128.446.025,22	136.450.960,61
1975	947.565.670.933,30	157.591.886,68
1976	1.093.611.088.338,37	187.770.624,50
1977	1.113.103.080.973,22	188.085.014,93
1978	1.199.563.573.989,56	200.456.076,51
1979	1.410.071.893.731,98	243.552.794,99
1980	1.736.212.212.652,17	345.176.811,75
1981	1.539.999.070.513,84	340.869.263,78
1982	1.651.744.666.796,39	352.877.668,33
1983	1.858.458.112.224,93	449.685.987,43
1984	2.079.851.647.176,07	520.951.110,57
1985	2.537.696.841.500,84	504.495.892.917,27
1986	908.386.823.693,64	206.651.360.580,37
1987	1.867.477.209.814,19	415.979,71
1988	4.834.104.545.463,96	932.240,37
1989	5.952.922.517.909,01	948.012.903,88
1990	6.589.669.963.707,77	1.209.512.285,99
1991		
1992	3.985.630.403.038,30	775.218,64
1993	7.187.881.747,76	1.357,50
1994	2.016.874.436,91	368.733,93
1995	815.398.779.640,19	145.248.551,91
1996	904.239.859.603,28	112.626.357,03
1997	912.649.601.407,78	116.963.391,97
1998	860.996.839.194,57	110.472.488,69
1999	1.012.418.223.818,87	144.715.476,92
2000	1.039.852.729.784,57	138.978.889,00
2001	1.101.955.767.785,29	145.083.458,79
2002	1.151.615.850.247,66	148.468.171,16
2003	1.134.115.841.136,56	149.809.868,46
2004	1.265.100.492.814,60	170.781.095,68

Esses dados foram utilizados para a construção do gráfico a seguir.

Gráfico: Dados estatísticos baseado no IGP-DI



1 Total da indústria valor atualizado até 2004 pelo IGP-DI (R\$)

2 Total da indústria química valor atualizado até 2004 pelo IGP-DI (R\$)

Observação: o eixo contendo os valores em reais atualizados até 2004 está em escala logarítmica

Analisando o Gráfico e a Tabela 4, podemos concluir que a indústria brasileira, no período de 1974 a 2004, experimentou um declínio acentuado entre 1985 e 1987, voltou a crescer aos níveis anteriores até 1990, decresceu violentamente entre 1992 e 1993, retornando, afinal, ao patamar anterior, no qual se mantém estável desde 1995.

Notamos que a indústria química acompanha a produção industrial brasileira nos seus momentos de alta, cujos repiques são proporcionalmente mais acentuados nos períodos de 1984-85 e 1993-95.

5. Conclusão e Considerações Finais

Tendo em vista a classificação proposta, embasada na discussão do debate internalista/externalista, verificamos na Tabela 2 que o período de maior produção de artigos científicos está compreendido nos quinquênios de 1994 a 1998 e de 1999 a 2003.

Como vimos, o período de profissionalização da história das ciências no Brasil iniciou-se na década de 1970, com um grupo da Universidade de São Paulo. Como esses estudos necessitam de um prazo mais ampliado para começar a produzir resultados expressivos, é possível que devido a esse fato, a produção de história da química, embora sempre crescente até 1985, tenha testemunhado um pequeno número de contribuições.

No primeiro quinquênio da década de 1980, o país estava mergulhado numa retração econômica, com inflação alta, e a desprovido de uma política para o setor de ciência e tecnologia. Houve, ademais, queda da produção industrial em 1986 e 1987, o que levou o país a uma nova crise econômica motivada pelo fracasso do Plano Cruzado, o qual, a despeito de todas as medidas em contrário visava à estabilidade de preços e ao estabelecimento da retomada do desenvolvimento.

A queda tanto da produção industrial total, quanto da produção industrial química para os anos de 1993 e 1994, como mostra a Tabela 3, pode ser explicada como efeito do fracasso dos planos econômicos do governo Collor.

Com a estabilidade econômica iniciada em 1994, percebemos, até 2003, um aumento significativo da produção de artigos sobre a história da química.

O aumento dos artigos de historiografia da química, no quinquênio de 1984 a 1988, é mais que o dobro do verificado no anterior, e nos quinquênios de 1994 a 1998 e de 1999 a 2003, é quase o triplo do alcançado entre 1989 e 1993. Existe, portanto, uma correlação entre a produção historiográfica da química e a produção industrial, ou seja, a situação econômica influencia a produção dos artigos de história da química, colocando em evidência que, também nesse setor, a pesquisa científica sofre pressão dos fatores externos.

Entendemos que há uma tendência para um maior crescimento da história das ciências, e em consequência da história da química, formulada sobre os moldes de uma visão de ciência inserida na sociedade, e não fechada apenas em si mesma, o que poderá despertar um aumento no interesse da sociedade pela área de ciência, e especificamente pela de química.

Nesta pesquisa, optamos por excluir alguns periódicos, como *Ensenanza de la ciencia*, e também excluimos teses e dissertações. Esse material historiográfico químico pode, todavia, ser utilizado em futuras pesquisas, para estabelecer, por exemplo, uma comparação entre a historiografia da química e das demais ciências no Brasil e na América Latina. Outra sugestão seria a realização dessa mesma pesquisa verificando, porém, a existência de eventuais novas fontes de periódicos.

Outra abordagem sugerida para novos desdobramentos seria o aprofundamento da história da química no Brasil e a realização de pesquisa compreendendo períodos da história brasileira anteriores ao aqui estudado.

Finalmente, uma linha de pesquisa que é bastante promissora se refere à utilização da historiografia da química em livros didáticos, que também poderá ser ampliada para um estudo comparativo que contrastasse a situação da historiografia da química em outros países como os da América Latina.

Bibliografia

1. Fontes primárias para a historiografia brasileira de química

Indicamos o número da publicação em que iniciamos a pesquisa, a seguir, o número em que terminamos.

1. ACTA AMAZÔNIA - *Ministério da Ciência e Tecnologia*. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

Pesquisamos desde o V. 4, nº 1 (1974) até o V. 34, nº 4 (2004).

Observação: Verificamos tratar-se de artigos essencialmente técnicos, visando um público específico.

2. ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. Rio de Janeiro: Publicação da Academia Brasileira de Ciências.

Pesquisamos desde o V. 60, nº 1 (1988) até o V. 76, nº 4 (2004).

Observação: a mesma citada anteriormente.

3. ANAIS DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA. São Paulo: Publicação científica da Associação Brasileira de Química.

Pesquisamos desde o V. XXIX, nº 1 e 2 (1978) até o V. 53, nº 4 (2004).

Observação: a mesma citada anteriormente.

4. BOLETIM DA FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS, CIÊNCIAS HUMANAS, da USP. São Paulo: FFLCH.

Boletim XIV, nº 1 (1942), Boletim 274, nº 7, (1962).

Observação: a mesma citada anteriormente.

5. CADERNOS DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA. Campinas: Centro de Lógica, epistemologia e História da Ciência editores.

Pesquisamos desde o, nº 2 (1981) até a série 3, V. 10, nº 2 (2002).

6. CIÊNCIA E CULTURA. São Paulo: Publicação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

Pesquisamos desde o V. 1, nº 1/2 (1949) até o V. 55, nº 4 (2004).

7. CIÊNCIA HOJE. Rio de Janeiro: Publicação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

Pesquisamos desde o V. 1, nº 1 (1982/83) até o V. 35, nº 211 (2004).

8. CIÊNCIA E FILOSOFIA. São Paulo: Humanitas.

Pesquisamos desde o nº 1 (1979) até o nº 6 (2000).

9. CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Campinas: publicação da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Pesquisamos desde o V. 1, nº 1,2 (1981) até o V. 24, nº 211 (2004).

Observação: a mesma citada anteriormente.

10. CLIMATIZAÇÃO. São Paulo: RPA Editorial.

Pesquisamos desde o ano I, nº 1 (2000) até o ano IV, nº 54 (2004).

Observação: a mesma citada anteriormente.

11. EPISTEME. Porto Alegre: ILEA/UFRGS.

Pesquisamos desde o V. 1, nº 1 (1996) até o nº 14 (2002).

12. FUNDAMENTA SCIENTIAE. São Paulo: Nova Stella Editorial.

Pesquisamos desde o V. 8, nº 1 (1987) até o V. 8 nº 4 (1987).

13. JOURNAL OF THE BRAZILIAN CHEMICAL SOCIETY. São Paulo: Copsy Press.

Pesquisamos desde o V. 1, nº 1 (1990) até o V. 15 nº 6 (2004).

14. PERSPICILLUM. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins.

V. 3, nº 1 (1989) até o V. 9, nº 1 (1995).

Observação: Não foram encontrados os volumes 1, 2, 7, 8.

15. QUÍMICA NOVA. São Paulo: Publicação da Sociedade Brasileira de Química.
Pesquisamos desde o V. 1, nº 1 e 2 (1978/79) até o V. 27 nº 6 (2004).
16. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. São Paulo: Publicação da Sociedade Brasileira de Química.
Pesquisamos desde o nº 1 (1995) até o nº 20 (2004).
17. REVISTA DE HISTÓRIA. São Paulo: Publicação da FFLCH
Pesquisamos o volume História da Ciência – Perspectiva Científica.
18. REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA. São Paulo/ Rio de Janeiro: Publicação da Sociedade Brasileira da História da Ciência.
Pesquisamos desde o nº 1 (1985) até o nº 19 (1998).
Observação: Encontramos o volume 1, nº 1 de 2003.
19. SCIENTIAE STUDIA – ESTUDOS DE FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS.
São Paulo: Revista do Departamento de Filosofia – FFLCH/ USP.
Pesquisamos desde o V. 1, nº 1 (2003) até o V. 2 nº 4 (2004).

2.Fontes primárias para o levantamento da produção industrial de química no Brasil

- SINPROQUIM e ABIQUIM: *A Indústria Química Brasileira: Crescimento e Expectativa - 1974*. São Paulo, 1974.
- SINPROQUIM e ABIQUIM: *A Indústria Química Brasileira: Comportamento e Perspectivas - 1975*. São Paulo, 1975.
- ABIQUIM: *Anuário da Indústria Química Brasileira - 1982*. São Paulo, p.14-43, 40-61, 179, 1983.
- ABIQUIM: *Anuário da Indústria Química Brasileira - 1988*. São Paulo, p.15-21, 102, 217-226, 1989.
- ABIQUIM: *Anuário da Indústria Química Brasileira - 1992*. São Paulo, p.15-30, 58, 60, 185-192, 1993.
- ABIQUIM: *Anuário da Indústria Química Brasileira - 2005*. São Paulo, 2006.
- IBGE: *Pesquisa Industrial - Dados Gerais - 1974*. Rio de Janeiro, tomo 5, p.XII, 1974.
- IBGE: *catálogo de Produtos, Serviços de natureza Industrial e Matérias Primas*. Rio de Janeiro, p.123-141, 1980.
- IBGE: *Censo Industrial Brasileiro - 1975*. Série Nacional. Rio de Janeiro, v. 2, parte I, p.2-3, 1981.
- IBGE: *Pesquisa Industrial - Dados Gerais - 1978*. Rio de Janeiro, tomo 5, p.2-3, 1982.
- IBGE: *IX Recenseamento Geral do Brasil - Censo Industrial-Dados Gerais*. Rio de Janeiro, v. 3, parte I, tomo2, p.2-3, 1984.
- IBGE: *Pesquisa Industrial - Dados Gerais - 1981*. Rio de Janeiro, v. 8, tomo 5, p.XII, 1984.
- IBGE: *Pesquisa Industrial - Dados Gerais*. Rio de Janeiro, tomo 8, p.2-3, 1984.
- IBGE: *Pesquisa Industrial - Empresas Líderes do Setor Industrial - 1986,1987,1988*. Rio de Janeiro, p.IX,X,XI,XXIV, 57,77,175, 1988.
- IBGE: *Pesquisa Industrial - Dados Gerais - 1982-1984*. Rio de Janeiro, v. 9, p.73, 246, 380, 1988.
- IBGE: *Pesquisa Industrial - Dados Gerais - 1978*. Rio de Janeiro, v. 13, n 3, p.XXII, 1994.
- IBGE: *Pesquisa Industrial – Empresas - 1996*. Rio de Janeiro, v. 15, p.11-12, 1996.
- IBGE: *Pesquisa Industrial – Empresa - 2002*. Rio de Janeiro, v. 21, n 1, p.9,10,19,12, 2002.
- IBGE: *Anuário Estatístico do Brasil - 2004*. Rio de Janeiro, v. 64, 2005.

3. Internet

http:// www.dieese.org.br/bmacro/conv.html

http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1986&z=p&o=13

http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=2221&z=p&o=13

4. Fontes secundárias

- ACOT, Pierre. *História das Ciências*. Lisboa: Edições 70, p.45-49, 2001.
- ALFONSO-GOLDFARB, Ana. M.; BELTRAN, Márcia. H. R. (org.). *Escrevendo a História da Ciência: Tendência, Propostas e Discussões Historiográficas*. São Paulo: Educ, 2004.
- AZEVEDO, Fernando (org.). *As Ciências no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994.
- BERCITO, Sônia. de D. R. . *Nos Tempos de Getúlio – Da Revolução de 30 ao fim do Estado Novo*. 4ª ed. São Paulo: Atual Editora, 1991.
- BRESSER-PEREIRA, Luís C. *Desenvolvimento e Crise no Brasil – História, Economia e Política de Getúlio Vargas a Lula*. 5ed. São Paulo: Ed. 34, 2003.
- CARRARA Jr, Ernesto; MEIRELLES, Hélio. In: *A Indústria Química e o Desenvolvimento no Brasil*. 2 vol. São Paulo. Metalivros, 1996.
- CARVALHO, Geraldo C. de. *Química Moderna*. 2ed. São Paulo: Scipione, v. 1,2,3, 1995.
- FARIAS, Robson. F. de; NEVES, Luiz. S. das; SILVA, Denise. D. da. *História da Química no Brasil*, Campinas: Átomo, 2004.
- FERNANDES, Ana. M. *A Construção da Ciência no Brasil e a SBPC*. UnB, 1990.
- FERRAZ, Márcia H. M. *As Ciências em Portugal e no Brasil (1772-1822): o Texto Conflituoso da Química*. São Paulo: Educ, 1997.
- HESSEN, Boris. As Raízes Sócio-Econômicas dos Principia de Newton. In: Ruy Gama (org.). *Ciência e Técnica*. São Paulo: T. A. Queiroz, 1993.
- JAPIASSÚ, Hilton; MARCONDES, Danilo. *Dicionário Básico de Filosofia*. 3ªed. rev. am. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.
- LUZ, Nícia. V. *A Luta pela Industrialização no Brasil*. 3ed. São Paulo: Alfa-Omega, 2004.
- MAAR, Jurguen. H. *Pequena História da Química – Primeira Parte – Dos Primórdios a Lavoisier*. Florianópolis: Papa – Livros, 1999.
- MAGALHÃES, Gildo. *Ciência e Ideologia: Conflitos e Aliança em Torno da Idéia*. São Paulo, Tese (Livre Docência). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2004.
- MAGALHÃES, Gildo. *Introdução à Metodologia da Pesquisa – Caminhos da Ciência e da Tecnologia*. São Paulo: Ática, 2005.
- MAGALHÃES, Gildo. O Debate Externalismo/Internalismo está Superado? Texto apresentado no CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DA HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS, Rio de Janeiro, 2003.

- MARTINS, Roberto de A. Que tipo de história da ciência esperamos ter nas próximas décadas? *Episteme*. n 10, p.39-56, 2000.
- MATHIAS, Simão. Evolução da Química no Brasil. In: MOTOYAMA Shozo; FERRI, Mário Guimarães (org.). *História das Ciências no Brasil*. São Paulo: Edusp, 1979 - 1980, Vol. 1, p.94-110.
- MORRELL, J. B. In: BYNUM, W. F.; BROWME, R. P. *MacMillian Dictionary of History of Science*, 1996.
- MOTOYAMA Shozo; FERRI, Mário G. (org.). *História das Ciências no Brasil*. São Paulo: Edusp, 1979 - 1980.
- MOTOYAMA, Shozo. (org.). *Prelúdio para uma História - Ciência e Tecnologia no Brasil*. São Paulo: Edusp, 2004.
- NOVAIS, Vera L. D.de. *Química*. São Paulo: Atual, v. 1,2,3, 1999.
- PEREZ, Daniel G., et alii. Para uma Imagem não Deformada do Trabalho Científico. *Ciência & Educação*. (s.l.s.n.), v. 7, nº 2, p.125-153, 2001.
- PERUZZO, Francisco M.; CANTO, Eduardo L. do. *Química na Abordagem do cotidiano*. 3ed. São Paulo: Moderna, v. 1,2,3, 2003.
- RENSONG, Qiu. Sobre la tensión entre Internalismo y Externalismo em la Historia de la Ciência. In: LAFUENTE, A.; SALDAÑA, J. J. *Nuevas Tendencias – Historia de las Ciencias*. Madri: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1987.
- RHEINBOLDT, Heinrich,. A Química no Brasil. In: AZEVEDO, Fernando (Org.). *As Ciências no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994.
- SCHUSTER, John. A. Internalist/Externalist Historiography. In: *Encyclopaedia of Scientific Revolution*, 2000.
- USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. *Química*. 5ed. São Paulo: Saraiva, v. 1,2,3, 1999.
- VARGAS, Milton. (org.). *História da Técnica e da Tecnologia no Brasil*. São Paulo: UNESP, 1994.
- VARGAS, Milton. *Para uma Filosofia da Tecnologia*. São Paulo: Alfa-Omega, 1994.

Anexos A: Dados Econômicos IGP-DI Acumulado

Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ACUMULADO
1944	10,45	0,65	1,24	4,19	3,41	1,72	5,76	1,69	0,61	0,27	3,52	-1,03	37,11%
1945	5,17	2,52	1,29	1,19	0,67	0,2	2,85	2,2	0,67	-1,84	-0,56	-0,08	15,05%
1946	-3,14	2,11	8,29	1,34	1,6	1,99	3,36	2,86	-2,46	1,04	1,28	-0,32	18,97%
1947	16,8	3,24	3,42	-0,99	0,64	-1,18	0,49	0	-0,03	1,3	0,59	-0,97	24,48%
1948	6,13	0,29	0,63	1,47	-0,09	1,97	0	-0,84	1,45	-5,41	-1,25	-0,74	3,27%
1949	0,12	2,32	-0,24	1,05	0,89	-0,86	-1,11	0,07	-0,37	-0,32	1,82	0,84	4,23%
1950	1,53	0,49	0,63	0,63	1,3	-1,33	0,51	0,9	2,6	0,2	-2,09	-1,61	3,72%
1951	2,45	2,05	0,6	1,16	1,67	2,47	1,89	-2,04	0,38	0,04	0,29	-0,14	11,27%
1952	13,47	-1,72	1,75	5,17	0,82	0	1,63	0	2,4	0	0	1,56	27,16%
1953	3,85	3,7	7,14	1,33	-1,97	1,34	0,66	0	0	1,32	-0,65	1,31	19,23%
1954	3,87	1,24	1,84	4,22	0,58	1,72	1,69	1,11	1,1	1,09	1,61	0,53	22,57%
1955	4,74	0	1,51	2,48	0,97	0,48	1,43	0,47	1,87	2,29	0	0,9	18,44%
1956	2,67	4,76	0,41	0,41	2,46	1,2	1,19	3,52	2,26	3,52	0,71	0,71	26,46%
1957	2,46	0,69	2,73	1,66	0,33	-0,98	0,99	0,98	2,26	0,63	0,63	0,62	13,74%
1958	0,93	0,92	1,82	2,39	0,58	0,58	2,31	0,28	1,97	2,75	6,17	0	22,6%
1959	5,56	3,83	4,15	1,77	0,87	1,51	1,49	6,07	1,38	4,09	3,36	2,17	42,7%
1960	4,25	2,21	2,16	1,3	1,12	2,22	1,55	1,83	2,4	2,79	4,85	1,63	32,2%
1961	3,61	1,55	4,83	3,16	1,53	1,97	3,41	1,1	4,89	3,73	4,8	2,19	43,51%
1962	5,13	3,19	3,27	2,91	3,88	4,28	3,06	5,36	4,13	2,91	5,13	5,86	61,73%
1963	6,52	4,71	3,57	3,69	4,19	5,91	6,59	4,22	3,93	6,24	5,16	5,89	80,53%
1964	6,52	6,73	7,43	4,4	2,68	4,34	6,47	2,9	3,76	4,45	6,97	5,98	72,62%
1965	4,87	3,12	6,01	2,35	1,72	1,15	2,73	1,2	1,98	2,01	0,91	1,94	34,31%
1966	7,66	2,89	2,62	4,7	2,32	1,86	3,32	2,2	2,38	2,05	0,97	0,69	39,12%
1967	4,45	2,43	2,3	2,52	1,33	0,8	2,82	0,83	1,52	1,5	1,59	0,5	25%
1968	3,28	2,31	2,16	2,21	1,44	2,75	1,38	1,19	1,85	2,23	1,46	0,64	25,42%
1969	1,74	1,4	0,54	1,22	1,21	2,16	2,26	1,71	2,18	1,65	1,49	0,27	19,33%
1970	1,26	1,44	1,87	0,32	1,64	2,18	1,71	2,34	1,99	1,49	0,79	0,73	19,25%
1971	1,61	1,59	1,94	1,75	1,82	2,3	1,5	0,93	1,41	1,25	1	0,85	19,49%
1972	1,68	1,97	1,62	1,06	0,88	1,04	1,37	1,44	1,13	0,95	0,86	0,69	15,71%
1973	1,69	1,15	1,45	1,43	1,07	0,94	1,04	1	1,02	1,48	1,21	1,09	14,43%

continuação da tabela													
Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ACUMULADO
1974	2,93	2,64	4,52	5,14	3,51	1,97	1,2	1,29	1,64	1,53	1,56	2,2	34,54%
1975	2,23	2,28	1,56	1,8	2,13	2,21	2,11	2,79	2,32	2,24	2,15	2,19	29,34%
1976	3,1	4,14	3,69	3,76	3,4	2,68	3,8	4,09	3,43	2,37	1,9	2,3	46,26%
1977	3,74	3,17	4,16	4,08	3,58	1,96	2,07	1,3	1,77	2,74	2,6	2,15	38,84%
1978	2,66	3,36	3,25	3,42	3,22	3,63	2,77	2,69	2,54	2,86	2,78	1,49	40,72%
1979	3,71	3,72	5,8	3,76	2,37	3,42	4,37	5,8	7,72	5,23	5,6	7,29	77,29%
1980	6,25	4,2	6,57	5,7	6,4	5,87	8,44	6,93	5,27	7,65	7,56	5,89	110,25%
1981	6,56	8,49	7,35	5,48	6,19	4,46	5,08	6,73	5,08	4,35	5,31	3,8	95,20%
1982	6,29	6,85	7,23	5,35	6,12	7,99	6,06	5,8	3,66	4,78	5	6,14	99,71%
1983	9,05	6,52	10,09	9,2	6,7	12,28	13,31	10,11	12,79	13,26	8,43	7,56	210,98%
1984	9,81	12,26	9,95	8,94	8,86	9,25	10,32	10,62	10,51	12,58	9,88	10,53	223,81%
1985	12,64	10,16	12,71	7,22	7,78	7,84	8,92	14	9,13	9,05	14,95	13,2	235,13%
1986	17,79	14,98	5,52	-0,58	0,32	0,53	0,63	1,33	1,09	1,39	2,46	7,56	65,04%
1987	12,04	14,11	15	20,08	27,58	25,87	9,33	4,5	8,02	11,15	14,46	15,89	415,87%
1988	19,14	17,65	18,16	20,33	19,51	20,83	21,54	22,89	25,76	27,58	27,97	28,89	1037,53%
1989	36,56	11,8	4,23	5,17	12,76	26,76	37,88	36,48	38,92	39,7	44,27	49,39	1782,85%
1990	71,9	71,68	81,32	11,33	9,07	9,02	12,98	12,93	11,72	14,16	17,45	16,46	1476,71%
1991	19,93	21,11	7,25	8,74	6,52	9,86	12,83	15,49	16,19	25,85	25,76	22,14	480,17%
1992	26,84	24,79	20,7	18,54	22,45	21,42	21,69	25,54	27,37	24,94	24,22	23,7	1157,84%
1993	28,73	26,51	27,81	28,22	32,27	30,72	31,96	33,53	36,99	35,14	36,96	36,22	2708,39%
1994	42,19	42,41	44,83	42,46	40,95	46,58	5,47	3,34	1,55	2,55	2,47	0,57	909,67%
1995	1,36	1,15	1,81	2,3	0,4	2,62	2,24	1,29	-1,08	0,23	1,33	0,27	14,77%
1996	1,79	0,76	0,22	0,7	1,68	1,22	1,09	0	0,13	0,22	0,28	0,88	9,33%
1997	1,58	0,42	1,16	0,59	0,3	0,7	0,09	-0,04	0,59	0,34	0,83	0,69	7,48%
1998	0,88	0,02	0,23	-0,13	0,23	0,28	-0,38	-0,17	-0,02	-0,03	-0,18	0,98	1,71%
1999	1,15	4,44	1,98	0,03	-0,34	1,02	1,59	1,45	1,47	1,89	2,53	1,23	19,99%
2000	1,02	0,19	0,18	0,13	0,67	0,93	2,26	1,82	0,69	0,37	0,39	0,76	9,80%
2001	0,49	0,34	0,8	1,13	0,44	1,46	1,62	0,9	0,38	1,45	0,76	0,18	10,40%
2002	0,19	0,18	0,11	0,7	1,11	1,74	2,05	2,36	2,64	4,21	5,84	2,7	26,41%
2003	2,17	1,59	1,66	0,41	-0,67	-0,7	-0,2	0,62	1,05	0,44	0,48	0,6	7,67%

continuação da tabela													
Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ACUMULADO
2004	0,8	1,08	0,93	1,15	1,46	1,29	1,14	1,31	0,48	0,53	0,82	0,52	12,13%
2005	0,33	0,4	0,99	0,51	-0,25	-0,45	-0,4	-0,79	-0,13	0,63	0,33	0,07	1,22%
2006	0,72	-0,06	-0,45	0,02	0,38	0,67	0,17	0,41	-	-	-	-	1,86%

fonte: Base de dados do Portal Brasil.

**Anexos B: Dados Econômicos – Valores Atualizados para o Ano de
2004**

Ano	IGP-DI			Conversão monetária	Moeda da época	Total da Indústria		Total da Indústria Química	
	Acumulado no ano	1 + (i / 100)	Acumulado do ano até 2004			Valor histórico	Valor atualizado até 2004 (R\$)	Valor histórico	Valor atualizado até 2004 (R\$)
1974	34,54%	1,3454	4.417.403.580.322,80	2.750.000.000.000	Cr\$	533.594.720.000,00	857.128.446.025,22	84.945.859,00	136.450.960,61
1975	29,34%	1,2934	3.283.338.472.069,87	2.750.000.000.000	Cr\$	793.645.132.000,00	947.565.670.933,30	131.992.998,00	157.591.886,68
1976	46,26%	1,4626	2.538.532.914.852,23	2.750.000.000.000	Cr\$	1.184.712.034.000,00	1.093.611.088.338,37	203.412.457,00	187.770.624,50
1977	38,84%	1,3884	1.735.630.326.030,51	2.750.000.000.000	Cr\$	1.763.643.690.000,00	1.113.103.080.973,22	298.009.192,00	188.085.014,93
1978	40,72%	1,4072	1.250.093.867.783,43	2.750.000.000.000	Cr\$	2.638.841.701.000,00	1.199.563.573.989,56	440.970.254,00	200.456.076,51
1979	77,29%	1,7729	888.355.505.815,40	2.750.000.000.000	Cr\$	4.365.029.183.000,00	1.410.071.893.731,98	753.943.868,00	243.552.794,99
1980	110,25%	2,1025	501.074.795.992,67	2.750.000.000.000	Cr\$	9.528.684.386.000,00	1.736.212.212.652,17	1.894.400.277,00	345.176.811,75
1981	95,20%	1,952	238.323.327.463,81	2.750.000.000.000	Cr\$	17.769.966.075.000,00	1.539.999.070.513,84	3.933.272.019,00	340.869.263,78
1982	99,71%	1,9971	122.091.868.577,77	2.750.000.000.000	Cr\$	37.203.934.108.000,00	1.651.744.666.796,39	7.948.224.556,00	352.877.668,33
1983	210,98%	3,1098	61.134.579.429,06	2.750.000.000.000	Cr\$	83.598.510.963.000,00	1.858.458.112.224,93	20.228.101.297,00	449.685.987,43
1984	223,81%	3,2381	19.658.685.262,42	2.750.000.000.000	Cr\$	290.944.788.697.000,00	2.079.851.647.176,07	72.874.433.612,00	520.951.110,57
1985	235,13%	3,3513	6.071.055.638,31	2.750.000.000.000	Cr\$	1.149.498.000.000.000,00	2.537.696.841.500,84	228.521.000.000.000,00	504.495.892.917,27
1986	65,04%	1,6504	1.811.552.423,93	2.750.000.000	Cz\$	1.378.963.000.000,00	908.386.823.693,64	313.704.000.000,00	206.651.360.580,37
1987	415,87%	5,1587	1.097.644.464,33	2.750.000.000	Cz\$	4.678.712.000.000,00	1.867.477.209.814,19	1.042.181,00	415.979,71
1988	1037,53%	11,3753	212.775.401,62	2.750.000.000	Cz\$	62.478.028.000.000,00	4.834.104.545.463,96	12.048.672,00	932.240,37
1989	1782,85%	18,8285	18.705.036,49	2.750.000	NCz\$	875.194.065.000,00	5.952.922.517.909,01	139.376.124,00	948.012.903,88
1990	1476,71%	15,7671	993.442,73	2.750.000	Cr\$	18.241.204.856.000,00	6.589.669.963.707,77	3.348.113.260,00	1.209.512.285,99
1991	480,17%	5,8017	63.007,32	2.750.000			-		0
1992	1157,84%	12,5784	10.860,15	2.750.000	Cr\$	1.009.238.873.000.000,00	3.985.630.403.038,30	196.300.387,00	775.218,64
1993	2708,39%	28,0839	863,3966227	2.750.000	CR\$	22.894.084.000.000,00	7.187.881.747,76	4.323.760,00	1.357,50
1994	909,67%	10,0967	30,74347305	2.750	R\$	180.409.178.000,00	2.016.874.436,91	32.983.206,00	368.733,93
1995	14,77%	1,1477	3,04490309	1	R\$	267.791.373.000,00	815.398.779.640,19	47.702.192,00	145.248.551,91
1996	9,33%	1,0933	2,65304791	1	R\$	340.830.580.000,00	904.239.859.603,28	42.451.686,00	112.626.357,03

Ano	IGP-DI			Conversão monetária	Moeda da época	Total da Indústria		Total da Indústria Química	
	Acumulado no ano	1 + (i / 100)	Acumulado do ano até 2004			Valor histórico	Valor atualizado até 2004 (R\$)	Valor histórico	Valor atualizado até 2004 R\$
1997	7,48%	1,0748	2,4266422	1	R\$	376.095.661.000,00	912.649.601.407,78	48.199.686,00	116.963.391,97
1998	1,71%	1,0171	2,25776163	1	R\$	381.349.753.000,00	860.996.839.194,57	48.930.094,00	110.472.488,69
1999	19,99%	1,1999	2,219803	1	R\$	456.084.718.000,00	1.012.418.223.818,87	65.192.937,00	144.715.476,92
2000	9,80%	1,098	1,84999	1	R\$	562.085.596.000,00	1.039.852.729.784,57	75.124.130,00	138.978.889,00
2001	10,40%	1,104	1,68487249	1	R\$	654.029.176.000,00	1.101.955.767.785,29	86.109.459,00	145.083.458,79
2002	26,41%	1,2641	1,52615262	1	R\$	754.587.605.000,00	1.151.615.850.247,66	97.282.650,00	148.468.171,16
2003	7,67%	1,0767	1,20730371	1	R\$	939.379.074.000,00	1.134.115.841.136,56	124.086.315,00	149.809.868,46
2004	12,13%	1,1213	1,1213	1	R\$	1.128.244.442.000,00	1.265.100.492.814,60	152.306.337,00	170.781.095,68

fonte: DIEESE