

Análises Bibliométricas da Literatura de Química no Brasil*

Maria **Martha** de Carvalho
Escola de Biblioteconomia da UFMG

RESUMO

Citações constituem importante fonte de informações para pesquisadores e servem por isto mesmo como instrumento de avaliação do comportamento da literatura científica.

Análises das citações bibliográficas da literatura de Química foram desenvolvidas, tendo como objetivo conhecer o seu comportamento; determinar a vida média dos trabalhos citados; definir a frente de pesquisas e o grupo de elite, estabelecer relações internas entre os assuntos e os autores através do acoplamento bibliográfico.

1 - INTRODUÇÃO

Toda a literatura periódica científica é editada, fragmentária e derivativa, isto é, depende de uma política editorial; constroi-se, por etapas, a partir de trabalhos anteriores, e constitui-se em fundamento para os trabalhos que virão a seguir. A citação bibliográfica é, sem dúvida, a manifestação mais evidente destas relações ou entrelaçamentos.

As citações bibliográficas que aparecem frequentemente reunidas no fim dos artigos científicos, espalhadas pelo texto ou como notas de rodapé têm diversas funções na comunicação científica. Contribuem para o desenvolvimento da ciência; provêm o necessário reconhecimento de um cientista por seus colegas; estabelecem os direitos de propriedade e prioridade da contribuição científica de um autor; constituem importantes fontes de informação; ajudam a julgar os hábitos de coleta de informação; e mostram a literatura que é indispensável para o trabalho dos cientistas.

Por outro lado fornecem aos bibliotecários e documentalistas dados importantes para a formulação de um programa de aquisição para bibliotecas e centros de documentação; e aos administradores da política científica, as diretrizes para o planejamento e organização da atividade científica de um país.

Não se pode esperar que todos os autores sejam cuidadosos, objetivos e conscientes no momento de mencionar suas fontes de consulta. Alguns pecam por excesso outros por omissão. Vários fatores podem influenciar os autores na escolha das citações de seus trabalhos. Há autores de renome num campo, que são citados para realçar o trabalho de quem os cita. Há autores que são escolhidos para que a responsabilidade em assuntos controvertidos seja dividida. Há citações que indicam o apreço a colegas, hostilidade a concorrentes ou obediência à política editorial. A possibilidade de um documento ser citado dependerá também da acessibilidade, da procedência (país onde foi originalmente publicado), da língua, do tipo de material bibliográfico e da data de publicação. Artigos publicados nos últimos 2 anos têm menos possibilidade de serem citados por falta de tempo suficiente para sua disseminação. Trabalhos com mais de 15 anos, de acordo com as observações de PRICE²⁰ tendem a ser menos citados, a não ser que se tornem "clássicos", isto é, citados 4 vezes ou mais em um ano.

Apesar de serem muitas vezes incompletas e inadequadamente empregadas as citações são realmente importantes para o conhecimento do desenvolvimento científico.

A verdadeira essência das citações faz delas um instrumento útil para a recuperação da informação. O desenvolvimento das pesquisas sobre citações bibliográficas assumiu grande significação nos últimos 10 anos. Um grande impacto para estas pesquisas foi sem dúvida a publicação do

* Extraído da dissertação apresentada ao Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação/Universidade Federal do Rio de Janeiro para obtenção do grau de mestre em Biblioteconomia e Documentação.

Science Citation Index em 1963, pelo Institute for Scientific Information, que possibilitou um acesso metódico à literatura científica, numa atualização contínua.

Não resta dúvida que o desenvolvimento dos índices de citações aumentou consideravelmente as pesquisas relativas aos problemas de comunicação. Estes mesmos índices elevaram as citações bibliográficas a uma posição de considerável importância, não somente para a recuperação da informação explicitamente, mas também, como um importante instrumento para a pesquisa histórica e sociológica.

GARFIELD⁶ observou que o índice de citações é muito útil como instrumento de pesquisa sociométrica para historiadores e sociólogos, pois o índice desempenha duas importantes funções: diz o que foi publicado sobre o assunto; mostra o relacionamento entre um artigo citado e o que o cita. Constatou também que o índice de citações pode ser utilizado com bons resultados nas seguintes áreas: bibliotecas, ciência da informação, história da sociologia da ciência. Uma metodologia prática foi desenvolvida a fim de permitir o uso desse índice na pesquisa histórica e sociológica, para identificar eventos importantes, sua cronologia e seu inter-relacionamento. KRAUZE & HILLINGER¹⁴ propuseram um modelo matemático que explica a proporção do crescimento exponencial de citações observada em um campo científico. As variáveis independentes são a proporção do número de artigos publicados e a queda das citações da literatura mais antiga. Mostraram também como os parâmetros do modelo podem ser estimados.

BURTON & KEBLER² estudaram a analogia entre a vida média das substâncias radioativas e a taxa de envelhecimento da literatura científica.

Comparando a vida média de 9 áreas, chegaram à conclusão, através de fórmula matemática, que a literatura científica periódica é formada de 2 tipos: clássico e efêmero. A proporção da literatura clássica e efêmera varia consideravelmente de uma área para outra: matemática e botânica são fortemente clássicas; engenharia química, mecânica e metalúrgica, bem como física, fortemente efêmeras; e química e fisiologia são uma combinação clássico-efêmera.

SALTON²² mostra como as citações podem ser usadas para identificar o assunto do documento e uma tentativa foi feita para avaliar sua eficácia na recuperação da informação.

MARGOLIS¹⁵ apresenta uma base matemática em que o efeito de um artigo pode ser medido estudando-se as gerações sucessivas de outros artigos que o citaram. Sugere o uso do índice de citações para avaliar o valor científico dos artigos e para mostrar o

entrelaçamento desses e a relação "ascendente" versus "descendente".

KESSLER^{11,12,13} introduziu um método simples e útil para separar grandes conjuntos de literatura científica em pequenos grupos relacionados. Este método denominado acoplamento bibliográfico (Bibliographic coupling) baseia-se na hipótese de que um número de artigos mantém uma significativa relação entre si (são acoplados) quando tem uma ou mais citações em comum. Considerando que as citações bibliográficas constituem o meio do autor indicar a área específica em que atua, o fato de 2 ou mais artigos citarem um mesmo item leva a supor que existe uma relação entre os mesmos. Um item de citação usado por 2 ou mais artigos é denominado unidade de acoplamento. Baseando-se nesta unidade KESSLER estabeleceu 2 critérios de acoplamento:

Critério A: um conjunto de artigos constitui um grupo relacionado, "GA" se cada membro do grupo tem pelo menos uma unidade de acoplamento com um determinado artigo — teste, "A₀" e os outros membros do grupo é medido pelo número de unidades de acoplamento existente entre eles. "G_An" é aquela parte do "GA" que está ligada ao "A₀" através de "n" unidades de acoplamento.

Critério B: um conjunto de artigos constitui um grupo relacionado, "G_B" se cada membro do grupo tem pelo menos uma unidade de acoplamento com cada um dos outros membros do grupo.

O método de acoplamento bibliográfico possibilita o estudo do desenvolvimento de cadeias ou linhas de pesquisa, permite identificar os núcleos de pesquisa, os pesquisadores e os artigos mais importantes de um determinado ramo da ciência.

SMALL²⁴ apresenta uma nova maneira de acoplar documentos, denominada co-citação (Co-citation) que é definida como a frequência com que 2 documentos são citados juntos. Enquanto o acoplamento bibliográfico se baseia nos grupos de artigos que citam um mesmo item, a co-citação se fundamenta nas citações que frequentemente aparecem em pares. Segundo SMALL a co-citação pode ser usada para identificar o desenvolvimento das áreas científicas. Este método pode também fornecer uma nova abordagem para a indexação e para a criação de perfis para a disseminação seletiva da informação (SDI).

PRICE^{18,19,20} vem analisando o comportamento, distribuição e incidência das citações em artigos de periódicos da literatura científica. Examinando grandes conjuntos de dados, constatou que há em média 15 citações em cada artigo, das quais 12 são também artigos. Foi constatado também que a literatura científica cresce exponencialmente,

duplicando-se cada 10 a 15 anos.

Cada ano 7 novos artigos surgem para cada 100 anteriormente publicados em um determinado campo, contendo 15 citações cada um, os 7 novos artigos terão 105 citações dentre os 100 artigos anteriormente publicados. Isto equivale a dizer que o número de citações em um determinado ano se mantém proporcional a toda a literatura publicada. Mesmo constatando que a metade das citações tem menos de 10 anos, todo artigo uma vez publicado terá a probabilidade de ser citado pelo menos uma vez. Apesar do número total de citações corresponder ao número total de artigos publicados sua distribuição não é regular. Isto decorre do fato de que em qualquer período de 1 ano, 35% de toda a literatura não é citada; 49% o é, apenas 1 vez. Os 16% restantes são citados em média 3,2 vezes, obedecendo à seguinte proporção; 9% são citados 2 vezes; 3%, 3 vezes; 2% 4 vezes; 1% 5 vezes e o restante 1%, 6 vezes ou mais. Esta distribuição é válida de ano para ano o que não impede que de um ano para outro ocorram variações quando as citações são consideradas individualmente. Um artigo que não é citado em um determinado ano poderá ser citado no ano seguinte e um artigo muito citado em um ano poderá ou não ser citado nos anos seguintes. A regularidade estatística observada na incidência de citações pode ser explicada através da hipótese de que cada ano 10% de todos os artigos publicados desaparecem e não são citados pelo menos uma vez em qualquer ano. Em decorrência desta distribuição altamente seletiva, verifica-se que os novos artigos publicados cada ano, estão, estreita e **multiplamente** relacionados a uma pequena parte da literatura recente, e de uma maneira remota e aleatória a toda a literatura restante. A pequena parte da literatura recente que se **inter-relaciona** com os novos artigos forma uma espécie de camada epidérmica, constituindo, por isto **mesmo**, uma ativa Frente de Pesquisa (**Research Front**)

Através das distribuições hiperbólicas da literatura **PRICE**²¹ constatou também que em qualquer população (periódicos, artigos, autores, etc.) há uma elite **efetiva** que não é fixa mas corresponde à raiz quadrada dessa população. É o grupo de elite e sua estreita relação que dão origem a um fenômeno especial do Colégio Invisível (Invisible College). As pesquisas ora relatadas demonstram que as análises de citações constituem uma valiosa medida para conhecimento da ciência, **refletem** o consenso de uma comunidade; suprem o sistema social da ciência com indicadores válidos, que independem de manipulações pessoais. Reconhecendo tudo isto e esperando que sejam válidos

todos os esforços para se conhecer o desenvolvimento científico em nosso país, este trabalho tenta estudar a literatura de Química no Brasil, através da análise de citações. A pesquisa foi efetuada no campo da Química em virtude da acessibilidade do material utilizado, que já havia sido coletado pelo Instituto Brasileiro de **Bibliografia** e Documentação para o Projeto Piloto de Química.

Algumas das técnicas, entre as mencionadas, especificamente as desenvolvidas por BURTON & **KEBLER**, PRICE e **KESSLER** foram utilizadas visando atingir os objetivos que tínhamos em vista.

2 - OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo analisar a literatura de Química no Brasil, levantada pelo Projeto Piloto de Química do **IBBD/CNPq** a fim de:

- conhecer o comportamento desta literatura através de análise de citações;
- determinar a vida média (**half-life**) da literatura citada;
- definir a frente de pesquisa e seu grupo de **elite**;
- estabelecer as relações internas existentes entre assunto e pesquisadores através do acoplamento bibliográfico.

3 - MATERIAL

O material utilizado no presente estudo foi obtido através do Cadastro de Dados Pessoais de Pesquisadores (CADAP do **Projeto-Piloto** de Química). Este projeto, iniciado em 1973 constituiu um estudo experimental para a implantação definitiva do Banco de Dados em Ciência e Tecnologia do Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação (**IBBD**).

O Projeto foi desenvolvido pelo **IBBD** em estreita colaboração com o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), e durante todas as etapas foi assessorado pelo Dr. Peter Rudolf Seidl, do Departamento **Técnico-Científico**, Setor de Química, do CNPq.

4 - METODOLOGIA

A **metodologia** seguida neste estudo compreendeu estas fases: coleta, processamento e análise dos dados.

4.1 - Coleta

- Compilação dos dados relativos à literatura de Química no Brasil, levantada pelo Projeto-Piloto de Química do **IBBD/CNPq**;
- Obtenção de cópias dos artigos publicados de 1971-73 (300)

- Transcrição em fichas dos dados bibliográficos dos artigos recuperados;
- Levantamento e contagem das citações contidas nos artigos por tipo de material e por data;
- Transcrição em fichas das citações de artigos de 1964-1973;
- Levantamento e contagem da autoria única e múltipla das citações de artigos de 1964-1973;
- Levantamento e contagem das citações de artigos que figuravam em mais de um artigo citante;
- Levantamento das áreas de interesses dos autores mais citados, arrolados no CADAP;
- Entrevista com especialistas na área para obtenção de informações adicionais sobre o agrupamento de artigos citantes e respectivos autores.

4.2 — *Processamento*

Os dados foram tratados de maneira a facilitar a compreensão das condições que cercam a produção da literatura estudada, possibilitando sua descrição ordenada através de tabelas e diagramas, de acordo com os enfoques das análises que se pretendia realizar:

- a) Para a identificação da Frente de Pesquisa (Research Front), as citações foram analisadas em termos de autores em vez de documentos. Para isso, foi estabelecido o critério de se atribuir pontos aos autores das citações, não importando o número destes em cada citação: vários autores em uma mesma citação obtiveram, cada um deles, um ponto. Assim, o número de pontos de cada autor representa o número de vezes que foi ele citado, quer como primeiro, segundo, terceiro, etc. autor da citação;
- b) Para integrar a Frente de Pesquisa só foram considerados os autores citados 3 ou mais vezes;
- c) Para se verificar os percentuais de representação na literatura estudada, as citações foram contadas de acordo com as categorias abaixo:
 - Artigos
 - Monografias (livros, folhetos, etc.)
 - Relatórios técnicos (Reports)
 - Comunicações em reuniões, congressos, conferências, etc. (**Proceedings**)
 - Teses
 - Miscelâneas, incluindo citações de autores corporativos, leis, normas, mapas, plantas, patentes, etc.
 - Comunicações pessoais
 - Citações sem autor

- Citações sem data
- Inéditos;
- d) as auto-citações foram incluídas;
- e) citações múltiplas ao mesmo autor, mesmo item em um artigo citante, foram contadas apenas uma vez;
- f) para a determinação da vida média das citações os artigos citantes foram tratados como um único conjunto apesar das datas de publicação variarem de 1971-1973.
- g) as fichas de cada conjunto foram ordenadas de acordo com o parâmetro desejado.

4.3 — *Análises*

As análises dos dados visaram a apresentar a literatura estudada sob um ponto de vista quantitativo. Com base nessas análises, procuramos estabelecer relações que permitissem um melhor conhecimento da produção e da comunidade científica nela envolvida.

5 - RESULTADOS

Desde que as análises se concentraram nas citações bibliográficas, o primeiro ponto a considerar se relaciona à maneira como estas citações são tratadas nos artigos citantes.

Não há entre os autores citantes uma uniformidade quanto à localização das citações nos trabalhos: ora são reunidas no final dos artigos ora apresentadas em notas de pé de página. Com relação ao arranjo, algumas vezes são numeradas (uma a uma ou em blocos) de acordo com a ordem que aparecem no texto, outras vezes em ordem alfabética.

As formas de citar são às vezes incompletas e imprecisas. Em quase 98% dos artigos citados todos os autores são mencionados, nos 2% restantes apenas 1, 2 ou 3 autores aparecem e os demais são substituídos por *et alii*.

As indicações referentes a volume, fascículo e data dos periódicos variam muito, tendo sido constatados alguns erros.

5.1 — *Citações de acordo com o tipo de material*

Os 300 artigos citantes apresentaram, no total, 5.065 citações.

A Tab. 2 mostra a distribuição das citações por tipo de material. Do total das citações 78% são artigos de periódicos. Esta percentagem muito se aproxima daquela que já havia sido constatada por PRICE²⁰ e GARFIELD & SHER⁸ que encontraram 80% e 84%, respectivamente, quando examinaram conjuntos de citações

interdisciplinares incluídas no Science Citation Index.

O alto índice de artigos citados na literatura analisada evidencia mais uma vez que as publicações periódicas constituem o veículo de comunicação mais importante para o desenvolvimento de uma área científica. Por outro lado, verifica-se que a proporção de citações de outros tipos de material é muito menor. Relatórios técnicos, por exemplo, aparecem representados por cerca de 2% podendo-se atribuir isto ao fato de serem publicações de divulgação restrita, o que **dificulta** a sua obtenção. Também as monografias não são muito citadas — apenas 12% —, evidenciando que os pesquisadores buscam fontes mais **atualizadas**, no caso os artigos, **para** acompanhar os avanços ocorridos em suas áreas de pesquisa.

Com relação às comunicações pessoais, o seu número é quase insignificante — menos de 1%. Isto, talvez, possa ser atribuído à circunstância dos autores estarem habituados a citar somente o que já foi publicado ou em vias de publicação (inéditos).

5.2 - Frequência de citações por artigo citante

Para determinar a média de citações os artigos foram grupados de acordo com o número de citações que incluíam

A Tab. 3 mostra a percentagem de citação em *N* artigos citantes. Em média há 17 citações por artigo citante. Esta média se aproxima daquela que já fora encontrada por PRICE²⁰, que era de 15, sendo, no entanto, superior à de GRAFIELD & SHER⁶, que fica em torno de 13,7.

A distribuição mostra que cerca de 2% da literatura analisada não contém citações; 57% das citações provêm de 82% dos artigos citantes que segundo PRICE²⁰, são os do tipo "normal" de trabalhos de pesquisa e incluem 25 ou menos citações. No outro extremo da escala há maior incidência de artigos do tipo revisão com muitas citações em cada < um deles: cerca de 39% de todas as citações provêm de 13% dos artigos citantes que têm 30 ou mais citações, apresentando uma média de 40 citações por artigo. Finalmente, temos 15% vindo da categoria mais abundante, correspondente a 3% da totalidade dos artigos que **relacionam** mais de 50 citações cada um, com a elevada média de 58 citações por artigo.

5.3 — Idade média das citações

Para constatar a idade média das citações, foram estas distribuídas pela data de sua publicação. Por razões óbvias, não foram incluídas as citações sem

data bem como os inéditos. Foram então consideradas 4.924 citações do total de 5.065.

A Tab. 4 mostra a **incidência** das citações por data de publicação. Cerca de 74% das citações correspondem às publicadas nos últimos 15 anos; 27% têm 5 anos e apenas 10% são de citações publicadas antes de 1950.

A vida média das citações está entre 8 e 9 anos, média esta igual a que fora encontrada por BURTON & KEBLER² em estudo realizado também na área de Química.

5.4 — Distribuição de autoria única e múltipla das citações

Esta distribuição teve como objetivo conhecer o percentual de trabalhos individuais, assim como dos realizados em colaboração.

Para esta análise foram consideradas somente as citações de artigos publicados entre 1964-1973, que **totalizavam** 2.256. Deste número foram excluídos 57 artigos nos quais a quantidade de colaboradores não pode ser determinada por terem sido substituídos por *et alii*.

A Tab. 5 mostra a distribuição de autores por artigos citados: 23% dos artigos são de autoria única; 42% são atribuídos a 2 autores e 35% têm de 3 a 9 autores.

A média de colaboradores por artigo foi de 2,34. Esta distribuição confirma o que já fora observado por PRICE¹⁹, cuja opinião é de que a incidência de **trabalhos** em colaboração tem aumentado de maneira constante e progressiva desde o princípio deste século. Dados do Chemical Abstracts mostram que, em 1900, mais de 80% dos trabalhos tinham 1 autor e quase todo o restante apenas 2. A partir daquela data a proporção de trabalhos com vários autores vem aumentando progressivamente, prevendo-se que, por volta de 1980, desaparecerão os de autoria única.

5.5 - Frente de Pesquisa

Para a **identificação** da Frente de Pesquisa, as citações foram consideradas em termos de autores porque o que se tinha em vista era identificar o grupo de químicos que, pelas **características** de seus trabalhos, deram ou continuam dando uma contribuição importante ao campo — influenciando outros autores.

Para esta análise consideramos as 2.256 citações de artigos publicados no período de 1964-1973, que correspondem a 44% de toda a literatura citada.

A Tab. 6 apresenta a **ordenação** dos autores segundo

o número de **vezes** que foram citados em ordem decrescente, de acordo com o critério exposto em 4.2.

Do total de 3.302 autores 11% foram citados de 64 a 3 vezes; 14%, 2 vezes e 75% apenas uma vez.

Constituem, portanto, a Frente de Pesquisa da literatura estudada 367 autores que foram citados 3 vezes ou mais.

5.6 — Grupo de elite

Desde que as citações representam uma **auto-seleção**, por parte dos autores citantes, de toda a literatura de um campo científico, os autores mais citados podem ser considerados — na maioria dos casos — como a elite efetiva da especialidade.

Para determinar a elite dos autores citados na literatura estudada, foi adotado o método preconizado por PRICE²¹. O número de autores encontrado corresponde a uma aproximação da raiz quadrada da população.

A Tab. 7 apresenta a relação de autores que constituíram o grupo de elite do total de 3.302 autores citados. São, ao todo 55 autores dos quais 13 integram o Projeto-Piloto de Química.

Confrontando as áreas de interesse dos que integram o referido Projeto — Tab. 8 —, pode-se verificar que 7 deles atuam na área de Química Orgânica; 3 em Bioquímica; 2 em Físico-Química e 1 em Química Inorgânica.

Dentre os que se dedicam à Química Orgânica, 5 se interessam especificamente por Produtos Naturais.

5.7 — Acoplamento bibliográfico

Do total dos 2.022 artigos citados e que constituíram o conjunto utilizado para a determinação da Frente de Pesquisa, 184 foram citados por 2 ou mais artigos citantes; 146 artigos foram mencionados duas vezes; 29 três vezes; 8 quatro vezes e 1 sete vezes.

Aplicando o método de acoplamento bibliográfico desenvolvido por KESSLER, esta análise foi realizada para estabelecer as relações internas entre os artigos citantes,

A Tab. 9 apresenta o número de grupos, contendo *N* citações acopladas: 57% dos artigos citantes não tinham citações em comum; 15% dos grupos acoplam através de 1 citação e 28% com 2 ou mais citações.

O número de citações em cada grupo variou, portanto, de 0 (grupos formados por artigos que não se acoplaram a nenhum outro do conjunto de artigos citantes) a 19.

A Tab. 10 mostra os grupos de artigos citantes relacionados de acordo com o critério A de Kessler. O número que figura em primeiro lugar corresponde ao do artigo **citante** gerador do grupo e os números subsequentes se referem aos **outros** artigos que estão acoplados a ele.

Os números que aparecem em seguida à barra indicam as unidades de acoplamento existente entre o determinado **artigo** e o artigo gerador do grupo (artigo teste).

Exemplo: A 22 98 113/2 149 250 285/3.

O artigo 22 deu origem a um Grupo, constituído de 5 artigos. Os artigos 98, 149 e 250 se acoplaram ao 22 através de uma citação; o 113 através de 2 e o 285 através de 3.

A Tab. 11 mostra os pares de artigos de acordo com o número de unidades de acoplamento *n*.

Verifica-se que o **número** de unidades de acoplamento « variou de 15 a 1. No total foram formados 138 pares com a seguinte distribuição: 1 par com 15 unidades de acoplamento; 2 pares com 10; 1 par com 9; 1 par com 8; 3 pares com 7; 1 par com 6; 3 pares com 5; 7 pares com 4; 16 pares com 3; 28 pares com 2; e 75 pares com 1.

A Tab. 12 relaciona os títulos e autores dos 12 pares de artigos mais fortemente acoplados, correspondendo aos pares que tiveram de 15 a 5 unidades de acoplamento.

Para verificação da validade do método de acoplamento bibliográfico os artigos que figuram nesta tabela foram apresentados ao Dr. Peter Rudolf Seidl, assessor do Projeto-Piloto de Química, que depois de examiná-los constatou o relacionamento entre os diversos pares de artigos que tratavam do mesmo assunto.

A Tab. 13 apresenta a descrição detalhada de um grupo que se formou a **partir** do artigo 105, com os artigos que a ele se acoplaram em ordem decrescente do número de unidades de acoplamento.

O artigo 105 foi escolhido por ser o que se acoplou ao maior número de artigos do conjunto analisado. O Grupo está formado de 11 artigos dos quais 4 foram publicados em 1971, portanto anteriores ao artigo gerador do Grupo que foi publicado em 1972; 2 em 1972 e 5 em 1973.

A fim de expandir mais esta lista cada um dos **artigos** componentes do Grupo foi usado como artigo teste para nova busca, sendo acrescentados 6 artigos aos 11 iniciais.

Ainda desta vez recorreremos a um especialista, no caso o Dr. Mauro Taveira Magalhães, Pesquisador do Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar, para examinar os artigos a fim de verificai a relação existente entre eles.

Examinados os artigos pelo especialista, constatou

este a existência de relação entre todos eles, tendo sido feitas apenas 2 restrições: a primeira se refere aos artigos 105 e 111 que têm, como ponto de aproximação, o tipo de "marcador" utilizado, a segunda se refere aos artigos 35 e 125 que se relacionaram pelo tipo de reagente utilizado. Segundo o próprio especialista estas duas restrições não invalidavam o método, pois o mesmo possibilitou reunir artigos que tinham assuntos em comum em maior ou menor escala.

6 - CONCLUSÕES

Através dos resultados das análises desenvolvidas neste estudo chegamos às seguintes observações e constatações:

A distribuição das citações está de acordo com os padrões internacionais. A alta incidência de artigos citados coloca mais uma vez em evidência a importância das publicações periódicas para o desenvolvimento de uma área científica. Devido a essa importância seria interessante investigar os periódicos de onde provêm os artigos citados. Esta análise permitiria conhecer os periódicos mais utilizados pelos pesquisadores da área de Química no Brasil.

A distribuição das citações por data de publicação revelou que os documentos mais citados foram os publicados nos últimos 5 anos. Foi constatado um crescimento exponencial da literatura citada a partir de 1908, com um ligeiro decréscimo nos períodos correspondentes às guerras mundiais. A vida média das citações se situa entre 8 e 9 anos, sendo semelhante à que foi encontrada por BURTON & KEBLER em 1960, confirmando então que a literatura de química é uma combinação clássico-efêmera.

A predominância de autoria múltipla constatada tanto nos artigos citantes quanto nos citados comprovam a institucionalização da pesquisa na área de química.

A Frente de Pesquisa e o Grupo de Elite representam uma auto-seleção por parte dos pesquisadores, e por isso mesmo constituem indicadores importantes para análise qualitativas do estudo da literatura.

O acoplamento bibliográfico possibilitou a identificação de núcleos de pesquisas representados pelos autores que colaboraram nos artigos acoplados. O entrelaçamento dos autores mostra a existência de Colégios Invisíveis.

Através do acoplamento bibliográfico foi possível conhecer também as áreas em que as pesquisas mais se desenvolvem.

A metodologia apresentada neste trabalho pode ter importantes implicações para os administradores

da política científica ao planejar, organizar e coordenar a atividade de pesquisa em Química no Brasil. Esta mesma metodologia poderá ser útil também para bibliotecários e documentalistas, como apoio para a política de aquisição.

7 - CITAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

1. BRAGA, G.M. - Relações bibliométricas entre a Frente de Pesquisa (Research Front) e revisões da literatura: estudo aplicado a ciência da informação. *Ciência da Informação*, 2 (1): 9-26, 1973.
2. BURTON, R.E. & KEBLER, R.W. - The "half-life" of some scientific and technical literatures. *American Documentation*, 11 (1): 18-22, 1960.
3. CHASTINET, Y.S. - *Metodologia para implementação de um Banco de Dados em ciência e tecnologia*: Projeto piloto aplicado a química. Tese de mestrado. Rio de Janeiro, IBB, 1973 81p.
4. DONOHUE, J.C. - *Understanding scientific literatures: a bibliometric approach*. Cambridge, Mass., MIT press, 1973 101p.
5. DONOHUE, J.C. - A bibliometric analysis of certain information science literature. *Journal of the American Society for Information Science*, 23 (5): 313-317, 1972.
6. GARFIELD, E. - Citation indexes in sociological and historical research. *American Documentation*, 14 (4): 289-291, 1963.
7. GARFIELD, E. - Citation indexing for studying science. *Nature*, 227: 669-671, 1970.
8. GARFIELD, E. & SHER, I.H. - New factors in the evaluation of scientific literature through citation indexing. *American Documentation*, 14 (3): 195-201, 1963.
9. GREFRATH, R. - A study of citations to 308 Journal articles in chemistry published in 1963. *Journal of Chemical Documentation*, 14(2): 95-98, 1974.

10. KAPLAN, N. - The norms of citation behavior: prolegomena to the footnote. *American Documentation*, 16 (3): 179-184, 1965.
11. KESSLER, M.M. - Bibliographic coupling between scientific papers. *American Documentation*, 14 (1): 10-25, 1963.
12. KESSLER, M.M. - Bibliographic coupling extended in time: ten case histories. *Information Storage & Retrieval*, 1: 169-187, 1963.
13. KESSLER, M.M. - Comparison of the results of bibliographic coupling and analytic subject indexing. *American Documentation*, 16 (3): 223-233, 1965.
14. KRAUZE, T.K. & KILLINGER, C. - Citations, reference and the growth of scientific literature: a model of dynamic interaction. *Journal of the American Society for Information Science*, 22 (5): 333-336, 1971.
15. MARGOLIS, J. - Citation indexing and evaluation of scientific papers. *Science*, 155: 1213-1219, 1967.
16. MARTYN, J. - An examination of citation indexes. *Aslib Proceedings*, 17 (6): 184-196, 1965.
17. MITRA, A.C. - The bibliographical reference: a review of its role. *Annals of Library Science and Documentation*, 17 (3-4): 17-123, 1970.
18. PRICE, D.J. de S. - Citation measures of hard science, soft science, technology, and nonscience. In: NELSON, C.E. & POLLACK, D.K., ed. *Communication among scientists and engineers*. Lexington, Mass, Health Lexington Books, 1970. p.3-22.
19. PRICE, D.J. de S. - *Hacia una ciencia de la ciencia*. Estudio preliminar y traducción de Jose Maria López Piñero. Barcelona, Ed. Anel, 1973. 181p.
20. PRICE, D.J. de S. - Networks of scientific papers. *Science*, 149: 510-515, 1965.
21. PRICE, D.J. de S. - Some remarks on elitism in information and the invisible college phenomenon in science. *Journal of the American Society for Information Science*, 22 (2): 74-75, 1-971.
22. SALTON, G. - Automatic indexing using bibliographic citations. *Journal of Documentation*, 27 (2): 89-91, 1971.
23. SARACEVIC, T. - Evaluation and potential use of the data bank at the Brazilian institute for Bibliography and Documentation (IBBD). Paris, Unesco, 1974. 152p.
24. SMALL, H. - Co-citation in the literature: a new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science*, 24 (4): 265-269, 1973. "
25. VELKE, L. - The use of citation patterns in the identification of "Research Front" authors and "classic" papers. *Proceedings of the American Society for Information Science*, 7: 49-51, 1970.
26. WEINBERG, B.H. - Bibliographic coupling: a review. *Information Storage & Retrieval*, 10: 189-196, 1974.
27. WINDSOR, D.A. & WINDSOR, D.M. - Citation of the literature by information scientists in their own publications. *Journal of the American Society for Information Science*, 24 (5): 377-381, 1973.

ABSTRACT

Citations are an important source of information to research workers and they serve as a tool for evaluating the behaviour of scientific literature.

Bibliographic citations analyses in the literature of Chemistry were made in order to lead to the knowledge of its behaviour; to determine the average life of papers cited; to define its research front and its elite; to establish internal relations between subjects and authors through bibliographic coupling.

TAB. 1

DISTRIBUIÇÃO DE AUTORIA ÚNICA E MÚLTIPLA
ARTIGOS CITANTES

Autores/artigo	Nº Artigos	%	Total Autores
1	47	15,66	47
2	113	37,66	226
3	78	26,00	234
4	40	13,33	160
5	8	2,66	40
6	3	1,00	18
7	6	2,00	42
8	2	0,66	16
9	1	0,33	9
10	1	0,33	10
11	1	0,33	11
TOTAL	300	99,96	813

TAB. 2

DISTRIBUIÇÃO DAS CITAÇÕES POR TIPO DE MATERIAL

TIPO DE MATERIAL	TOTAL	%
Artigos	3.965	78,28
Monografias	605	11,94
Relatórios Técnicos	100	1,97
Comunicações em Reuniões	88	1,73
Teses	51	1,00
Miscelâneas	86	1,69
Comunicações Pessoais	12	0,23
Sem Autor	17	0,33
Sem Data	51	1,00
Inéditos	90	1,78
TOTAL	5.065	99,95

TAB. 3

PERCENTAGEM DE CITAÇÕES CONTIDAS EM N
ARTIGOS CITANTES

Citações p/Artigo	Total Artigos	%	Total Citações
0	5	1,66	0
1	4	1,33	4
2	6	2,00	12
3	8	2,66	24
4	12	4,00	48
5	13	4,33	65
6	17	5,66	102
7	14	4,66	98
8	17	5,66	136
9	17	5,66	153
10	12	4,00	120
11	14	4,66	154
12	13	4,33	156
13	7	2,33	91
14	13	4,33	182
15	9	3,00	135
16	7	2,33	112
17	10	3,33	170
18	8	2,66	144
19	14	4,00	266
20	9	3,00	180
21	4	1,33	84
22	6	2,00	132
23	2	0,66	46
24	2	0,66	48
25	8	2,66	200
26	5	1,66	130
28	3	1,00	84
29	1	0,33	29
30	1	0,33	30
31	3	1,00	93
32	2	0,66	64
33	1	0,33	33
34	2	0,66	68
35	3	1,00	105
36	1	0,33	36
37	2	0,66	74
38	2	0,66	76
40	4	1,33	160
41	2	0,66	82
42	3	1,00	126
46	1	0,33	46
48	1	0,33	48
49	3	1,00	147
51	1	0,33	51
56	1	0,33	56
60	1	0,33	60
62	1	0,33	62
68	1	0,33	68
74	1	0,33	74
115	2	0,66	230
171	1	0,33	171
TOTAL	300	99,80	5.065

TAB.4

DISTRIBUIÇÃO DAS CITAÇÕES POR DATA DE PUBLICAÇÃO

Ano	Artigos Citados	Outros tipos de Material Citado	Total	%	% Acumulada
1873	—	1	1	0,02	99,75
1875	1	—	1	0,02	99,73
1877	—	1	1	0,02	99,71
1884	1	—	1	0,02	99,69
1890	1	—	1	0,02	99,67
1891	2	—	2	0,04	99,65
1892	1	—	1	0,02	99,61
1896	1	—	1	0,02	99,59
1900	2	—	2	0,04	99,57
1903	1	—	1	0,02	99,53
1904	1	—	1	0,02	99,51
1905	—	1	1	0,02	99,49
1906	2	—	2	0,04	99,47
1907	2	—	2	0,04	99,43
1908	6	—	6	0,12	99,39
1909	1	—	1	0,02	99,27
1910	4	—	4	0,08	99,25
1911	2	—	2	0,04	99,17
1913	3	—	3	0,06	99,13
1915	3	—	3	0,06	99,07
1916	3	—	3	0,06	99,01
1917	1	—	1	0,02	98,95
1918	1	—	1	0,02	98,93
1919	4	—	4	0,08	98,91
1920	3	2	5	0,10	98,83
1921	2	—	2	0,04	98,73
1922	3	1	4	0,08	98,69
1923	5	—	5	0,10	98,61
1924	6	—	6	0,12	98,51
1925	12	—	12	0,24	98,39
1926	7	—	7	0,14	98,15
1927	3	—	3	0,06	98,01
1928	5	—	5	0,10	97,95
1929	7	—	7	0,14	97,85
1930	12	—	12	0,24	97,71
1931	5	3	8	0,16	97,47
1932	7	2	9	0,18	97,31
1933	18	—	18	0,36	97,13
1934	8	4	12	0,24	96,67
1935	9	2	11	0,22	96,53
1936	7	4	11	0,22	96,31
1937	14	—	14	0,28	96,09
1938	20	3	23	0,46	95,81
1939	19	—	19	0,38	95,35
1940	12	3	15	0,30	94,97
1941	8	6	14	0,28	94,67

TAB. 4 (continuação)

DISTRIBUIÇÃO DAS CITAÇÕES POR DATA DE PUBLICAÇÃO

Ano	Artigos Citados	Outros tipos de Material Citado	Total	%	%Acumulada
1942	16	4	20	0,40	94,39
1943	20	4	24	0,48	93,99
1944	19	3	22	0,44	93,51
1945	19	6	25	0,50	93,07
1946	10	6	16	0,32	92,57
1947	26	8	34	0,69	92,25
1948	32	10	42	0,85	91,56
1949	37	11	48	0,97	90,71
1950	42	15	57	1,15	89,74
1951	59	10	69	1,40	88,59
1952	41	9	50	1,01	87,19
1953	72	16	88	1,78	86,18
1954	69	15	84	1,70	84,40
1955	71	16	87	1,76	82,70
1956	89	28	117	2,37	80,94
1957	98	25	123	2,49	78,57
1958	97	29	126	2,55	76,08
1959	108	26	134	2,72	73,53
1960	118	35	153	3,10	70,81
1961	131	43	174	3,53	67,71
1962	149	45	194	3,93	64,18
1963	151	52	203	4,12	60,25
1964	156	53	209	4,24	56,13
1965	194	62	256	5,19	51,89
1966	242	51	293	5,95	45,70
1967	240	66	306	6,21	40,75
1968	301	65	366	7,43	34,54
1969	345	86	431	8,75	27,11
1970	362	68	430	8,73	18,36
1971	266	39	305	6,19	9,63
1972	136	19	155	3,14	3,44
1973	14	1	15	0,30	0,30
TOTAL	3.965	959	4.924	99,75	

ANÁLISES BIBLIOMÉTRICAS DA LITERATURA DE QUÍMICA NO BRASIL

TAB. 5

DISTRIBUIÇÃO DE AUTORIA ÚNICA E MÚLTIPLA
ARTIGOS CITADOS 1964-1973

AUTORES/ ARTIGO	ARTIGOS	%	TOTAL DE AUTORES
1	498	22,64	498
2	916	41,65	1.832
3	493	22,41	1.479
4	188	8,54	752
5	67	3,04	335
6	13	0,59	78
7	10	0,45	70
8	12	0,54	96
9	2	0,09	18
TOTAL	2.199	99,95	5.158

TAB. 6

ORDENAÇÃO DOS AUTORES POR SÉRIE DE ACORDO
COM O NÚMERO DE PONTOS
TOTAL DE AUTORES: 3.302

Ordem de Série	Autores	%	Pontos
1	1	}	64
2	3		20
3	1		19
4	3		16
5	4		15
6	1		14
7	4		13
8	2		12
9	3		11,00
10	3		10
11	9		9
12	7		8
13	14		7
14	30		6
15	46		5
16	85		4
17	151		3
18	449	14,00	2
19	2.486	75,00	1
TOTAL	3.302	100,00	

TAB. 7

RELAÇÃO DOS AUTORES QUE CONSTITUEM O GRUPO DE ELITE

SÉRIE 1 = 64 pontos
J. GOTTLIEB, O.R. +

SÉRIE 2 = 20 pontos
2. DIETRICH, C.P. +
3. HASSELBACH, W.
4. MAGALHÃES, M.T. +

SÉRIE 3 = 19 pontos
5. WINSTEIN, S.

SÉRIE 4 = 16 pontos
6. BAILEY, A.J.
7. GILBERT, B. +
8. MEIS, L. de +

SÉRIE 5 = 15 pontos
9. MAKINOSE, M.
10. MORS, W.B. +
11. SCHAEFER, H.F.
12. VICENTINI, G. +

SÉRIE 6 = 14 pontos
13. PELLEGRINO, J.

SÉRIE 7 = 13 pontos
14. CILENTO, G. +
15. KOVACIC, P.
16. OLLIS, W.D.
17. VEIGA, L.A. +

SÉRIE 8 = 12 pontos
18. BRAZ FILHO, R.
19. ROSENTHAL, F.R.T. +

SÉRIE 9 = 11 pontos
20. BOEKELHEIDE, J.
21. KOROLKOVAS, A. +
22. SEGAL, G.A.

SÉRIE 10 = 10 pontos
23. FASSBENDER, H.W.
24. MESQUITA, A.A.L.
25. SCHATZ, G.

SÉRIE 11 = 9 pontos
26. BEAUCHAMP, J.L.
27. BLAIR, L.K.
28. BRUNS, R.E. +
29. HARRIS, D.L.
30. LOCKSLEY, H.D.
31. MARTONOSI, A.
32. ROWLAND, F.S.
33. SELLINGER, O.Z.
34. SUTHERLAND, I.O.

SÉRIE 12 = 8 pontos
35. GENTILE, P.S.
36. KEBARLE, P.
37. LAMBERTON, J.A.
38. LU, S.T.
39. POPLE, J.
40. SANDORFY, C.
41. SHARMA, H.D.

SÉRIE 13 = 7 pontos
42. ANSON, F.C.
43. BRAUMAN, J.I.
44. DAVIDSON, E.R.
45. GALLOP, P.M.
46. HASSNER, A.
47. JENKS, W.P.
48. KARRAKER, D.G.
49. OZOLS, J.
50. PEDDLE, G.J.D.
51. SCHEINMAN, F.
52. SHANKOFF, T.A.
53. SOUNDARAJAN, S.
54. TAUBE, H.
55. WLADISLAW, B +

+ Autores incluídos no Grupo de elite que integram CADAP (QUÍMICA) = 13

ANÁLISES BIBLIOMÉTRICAS DA LITERATURA DE QUÍMICA NO BRASIL

TAB. 8

PESQUISADORES QUE INTEGRAM PROJETO-PILOTO DE QUÍMICA E PERTENCEM AO GRUPO DE ELITE E SUAS RESPECTIVAS ÁREAS DE INTERESSE

Ordem de Série	Nome do Pesquisador	Áreas de interesse
1	Otto Richard GOTTLEB	Produtos Naturais (Quím. Orgânica) Análise Orgânica (Quím. Orgânica) Espectometria (Quím. Orgânica)
2	Carl Peter Von DIETRICH	Carboidratos (Bio-Química) Mecanismo Químico (Bio-Química) Microquímica (Química Analítica)
2	Mauro Taveira MAGALHÃES	Produtos Naturais (Quím. Orgânica) Espectometria (Quím. Orgânica) Síntese (Quím. Orgânica)
4	Benjamin GILBERT	Produtos Naturais (Quím. Orgânica) Síntese (Quím. Orgânica)
4	Leopoldo de MEIS	Biologia Molecular (Bio-Química) Mecanismo Bioquímico (Bio-Quím.) Cinética (Físico-Química)
5	Walter Baptist MORS	Produtos Naturais (Quím. Orgânica) Análise Orgânica (Quím. Orgânica)
5	Geraldo VICENTINI	Composto de Coordenação (Quím. Orgânica) Metais de Transição (Quím. Inorg.) Organometálicos (Quím. Inorg.)
7	Giuseppe CILIENTO	Mecanismo Bioquímicos (Bio-Quím.) Cinética (Físico-Química) Fotoquímica (Físico-Quím.)
7	Luiz Alberto Silva VEIGA	Mecanismo Bioquímico (Bio-Quím.) Carboidratos (Bio-Quím.) Enzimas e Vitaminas (Bio-Quím.)
8	Feiga Rebeca Tiomno ROSENTHAL	Carboidratos (Bio-Quím.) Produtos Naturais (Quím. Orgânica) Físico-Química Orgânica (Quím.-Org.)
9	Andrejus KOROLKOVAS	Síntese (Química Orgânica) Análise Orgânica (Quím. Orgânica) Biologia Molecular (Bio-Quím.)
11	Roy Edwards BRUNS	Espectroscopia e Estrutura Molecular (Físico-Química) Química Quântica (Físico-Química) Estado Sólido (Físico-Química)
13	Blanka WLADISLAW	Espectometria (Quím.-Orgânica) Físico-Química Orgânica (Quím. Orgânica) Mecanismos de Reações (Quím. Orgânica)

TAB. 9

NUMERO DE GRUPOS CONTENDO N CITAÇÕES ACOPLADAS

NÚMERO DE CITAÇÕES	GRUPOS CONTENDO N CITAÇÕES ACOPLADAS
0	173
1	44
2	25
3	18
4	14
5	6
6	4
7	7
8	2
9	2
10	1
11	1
16	1
19	2
TOTAL	300

MARIA MARTHA DE CARVALHO

TAB. 10 (cont)

A149	22	113	147	150/2	250/2		
A150	149/2	250					
A152	239/5						
A153	8	95	106	107	108	109	216
A156	141	142	199				
A161	42/2						
A164	272	279					
A168	68/5	169/10	170/10				
A169	68/4	168/10	170/15	190			
A170	68/4	168/10	169/15	190			
A176	177	178					
A177	176						
A178	176						
A182	20	105					
A184	78/2	79/3	80				
A186	277/2						
A190	169	170					
A196	197	198					
A197	196	198/3					
A198	196	197/3					
A199	156						
A203	11						
A209	210						
A210	209						
A211	35	105/3					
A216	153						
A218	55/3	56	219/4				
A219	55/3	56	218/4				
A224	260/9						
A226	100/2						
A227	229						
A229	227						
A230	231/2	232/2	233/2				
A231	230/2	232/5	233/2				
A232	230/2	231/5	233/2				
A233	230/2	231/2	232/2				
A234	235	236					
A235	234	236/2					
A236	234	235/2					
A239	152/5						
A243	244/3	245	272/2				
A244	243/3	272/2					
A245	243						
A247	59						
A250	22/2	113	149/2	150			
A251	124						
A257	6/8						
A260	224/9						
A263	127	128					
A266	267/6						
A267	266/6						
A272	164	243/2	244/2				
A273	274	275					
A274	273	275/3					
A275	273	274/3					
A277	186/2						
A279	164						
A281	115						
A285	22/3						
A291	292/4						
A292	291/4						
A295	296	297					
A296	295	297					
A297	295	296					

ANÁLISES BIBLIOMETRICAS DA LITERATURA DE QUÍMICA NO BRASIL

TAB. 11

LISTA DOS PARES DE ARTIGOS CITANTES RELACIONADOS
 ATRAVÉS DE 1 OU MAIS UNIDADES DE ACOPLAMENTO (n)

n = 15		n = 10		n = 9		n = 8		n = 7	
169	170	168	169	224	260	6	257	46	47
		168	170					48	49
								127	128
n = 6		n = 5		n = 4		n = 3			
266	267	68	168	16	17	8	106	79	184
		152	239	68	169	10	115	99	115
		231	232	68	170	22	285	105	211
				79	80	46	48	106	107
				141	142	46	49	106	109
				218	219	55	218	197	198
				291	292	55	219	243	244
						61	62	274	275
n = 2					n = 1				
2	3	42	161	149	250	8	95	22	149
8	107	78	79	186	277	8	105	28	66
8	109	78	184	230	231	8	108	29	31
22	113	100	226	230	232	8	153	35	40
22	250	105	106	230	233	11	203	35	125
27	28	105	108	231	233	12	13	35	211
35	105	105	109	232	233	13	14	36	37
35	146	130	131	235	236	20	105	40	125
41	110	149	150	243	272	20	182	43	46
				244	272	22	98	43	48
43	49	105	112	113	250	156	199	234	236
56	218	105	146	115	281	164	272	243	245
56	219	105	182	124	251	164	279	273	274
59	247	106	108	126	127	169	190	273	275
78	80	106	153	126	128	170	190	295	296
80	184	107	108	127	263	176	177	295	297
95	106	107	109	128	263	176	178	296	297
95	107	107	153	141	156	196	197		
95	108	108	109	142	156	196	198		
95	109	108	153	147	149	209	210		
95	153	109	153	150	250	227	229		
105	111	113	149	153	216	234	235		

TAB. 12

PARES DE ARTIGOS MAIS FORTEMENTE ACOPLADOS

169.15.170

Phosphorylation of the membranous protein of the sarcoplasmic reticulum inhibition by Na⁺ and K⁺
L. de MEIS

Substrate regulation of membrane phosphorylation and of Ca²⁺ transport in the sarcoplasmic reticulum
L. de MEIS and M.C.F. de MELLO

168.10.170

Allosteric inhibition by alkali ions of the Ca²⁺ uptake and adenosine triphosphatase activity of Skeletal muscle microsomes
L. de MEIS

Substrate regulation of membrane phosphorylation and Ca²⁺ transport in the sarcoplasmic reticulum
L. de MEIS and M.C.F. de MELLO

168.10.169

Allosteric inhibition by alkali ions of the Ca²⁺ uptake and adenosine triphosphatase activity of Skeletal muscle microsomes
L. de MEIS

Phosphorylation of the membranous protein of the sarcoplasmic reticulum inhibition by Na⁺ and K⁺
L. de MEIS

224.9.260

Age-related changes in the reducible components of intact bovine collagen fibres
S.P. ROBINS; M. SHIMOKOMAKI & A.J. BAILEY

Meat tenderness: age-related changes in bovine intra-muscular collagen
M. SHIMOKOMAKI; D.F. ELSDEN & A.U. BAILEY

6.8.257

Bishomotropylium ions under conditions of long and short life
P. AHLBERG; D.L. HARRIS; M. ROBERTS; P. WARNER; P. SEIDE;
M. SAKAI; D. COOK; A. DIAZ; J.P. DIRLAM; H. HAMBERGER
& S. WINSTEIN

Kinetic evidence for a bishomotropylium ion
P. SEIDL; M. ROBERTS & S. WINSTEIN

46.7.47

Acidities and spectral properties of a Silyland *a* Gernyl carboxylic acids and their carboxylates
P.M. KUZNESOF; F.B.T. PESSINI & R.E. BRUNS

The carbonyl vibration in *a* group IV metal ketones
"R.E. BRUNS & P.M. KUZNESOF

ANÁLISES BIBLIOMÉTRICAS DA LITERATURA DE QUÍMICA NO BRASIL

TAB. 12 (cont.)

48.7.49

Vibrational intensities of F_2CO , Cl_2CO , and Br_2CO
R.E. BRUNS & R.K. NAIR

Vibrational intensities of F_2CS and Cl_2CS
R.E. BRUNS

127.7.128

Lactenciação de quimoterápicos: resinosos e esquistosomicidas
A. KOROLKOVAS & M.A.L. BARATA

Lactenciação de quimioterápicos de *aminas biologicamente* ativas
A. KOROLKOVAS & E.I. FERREIRA

266.6.267

Proton magnetic resonance studies of ionic solvation in ion-exchange resins
H.D. SHARMA & N. SUBRAMANIAN

Proton magnetic resonance studies of ionic solvation in ion-exchange resins;
multivalent counterions
H.D. SHARMA & N. SUBRAMANIAN

68.5.168

Effect of alkali ions on the acetyl phosphatase activity of skeletal muscle microsomes
M.G.P. COSTA; G. PERES & L. de MEIS

Allosteric inhibition by alkali ions of the Ca^{2+} uptake and adenosine triphosphatase
activity skeletal muscle microsomes
L. de MEIS

152.5.239

Chick embryo poly (rA:dT) dependent DNA polymerase
J.C.C. MAIA; F. ROUGEON & F. CHAPEVILLE

Primer requirement and template specificity of DNA polymerase of Chick embryo
F. ROUGEON; G. BRUN; J.C.C. MAIA & F. CHAPEVILLE

231.5.232

Lablab bean starch. I Properties of its granules and pastes
F.R.T. ROSENTHAL; L. ESPINDOLA; M.I.S. SERAPIAO and S.M.O. SILVA

Studies on the structure of leguminosae starches. I, solubility in dimethyl sulfoxide
and by enzymatic action
F.R.T. ROSENTHAL & T. NAKAMURA

TAB. 13

DESCRIÇÃO DETALHADA DE UM GRUPO
(ARRANJADO EM ORDEM DECRESCENTE DE UNIDADES DE ACOPLAMENTO)

- A = 105 **Chemosystematics of the Lauraceae**
1972 171
O.R. GOTTLIEB
- 211.3 The 2. Pyrones of Aniba species.
1971 14
C.M.A. da M. REZENDE; M. V. von BULOW;
O.R. GOTTLIEB; S.L.V. PINHO & A.I. da ROCHA
- 35.2 The Natural Occurrence of 6-Styryl-2-Pyrones and their synthesis
1971 25
A.M. BITTENCOURT; O.R. GOTTLIEB; W.B. MORS; M.T. MAGALHÃES;
S. MAGESWARAN; W.D. OLLIS & I.O. SUTHERLAND
- 106.2 Natural occurrence of Erdtman's. Dehydrodiisoeugenol.
1973 10
C.J. AIBA, R.G.C. CORRÊA & O.R. GOTTLIEB
- 108.26 Phenylethyl - 5,6-Dihydro-2-Pyrones from Aniba Gigantifolia.
1973 7
N.C. FRANCA; O.R. GOTTLIEB & A.M.P. SUAREZ
- 109.2 BURCHELLIN, a Neolignan from Aniba Burchelli
1972 9
O.A. LIMA; O.R. GOTTLIEB & M.T. MAGALHÃES
- 8 Porosin: a neolignan from ocotea porosa.
1973 6
CJ. AIBA; R. BRAZ FILHO & O.R. GOTTLIEB
- 20 Óleos essenciais da Amazônia contendo Linalol.
1971 4
V.C. de ARAÚJO; G.C. CORRÊA; J.G.S. MAIA;
M.L. da SILVA; O.R. GOTTLIEB; M.C. MARX & M.T. MAGALHÃES
- 111 Xanthones as systematics markers.
1973 49
C.M.A. da M. REZENDE & O.R. GOTTLIEB.
- 112 Arylpropanoids from licaria puchury-major.
1973 9
M.L. da SILVA; J.G.S. MAIA; C.M.A. da M. REZENDE
& O.R. GOTTLIEB.
- 146 Synthesis of 6-Styryl - 2-Pyrones.
1971 8
J.R. MAHAJAN & H.C. ARAÚJO
- 182 Óleos essenciais de espécies do género Aniba.
1972 7
A.A. MORAIS; C.M.A. da M. REZENDE, M.V. von BULOW;
J.C. MOURÃO; O.R. GOTTLIEB; M.C. MARX; A.I. da ROCHA
& M.T. MAGALHÃES.

ANÁLISES BIBLIOMÉTRICAS DA LITERATURA DE QUÍMICA NO BRASIL

TAB. 13 (cont.)

A fim de expandir esta lista cada um dos artigos (11) foi usado como artigo teste para nova busca, 6 artigos foram recuperados em acréscimo aos 11 originais. Os resultados são mostrados na lista que vem a seguir.

- 40 A new Xanthone from *Lorostemon* species.
1973 5
R. BRAZ FILHO; M. de J.C. LEMOS & O.R. GOTTLIEB
- 95 Constitutions of Rubrenolide and Rubrymolide: an Alkene-Alkyne pair
from *Nectandra Rubra*.
1972 15
N.C. FRANCA; O.R. GOTTLIEB; D.T. COXON & W.D. OLLIS
- 107 GUIANIN: a neolignan from *Aniba Guianensis*.
1973 9
M.V. von BULOW; N.C. FRANCA, O.R. GOTTLIEB & A.M.P. SUAREZ.
- 125 Estimativa de Eugenol em óleos essenciais através o reagente de GIBBS.
1971 18
M.M. KOKETSU; L.L. MOURA & M.T. MAGALHÃES
- 153 Distribution of coumarins in Amazonian *Brosimum* species.
1972 5
O.R. GOTTLIEB; M.C. da SILVA & J.G.S. MAIA
- 216 Contribuição ao estudo químico do *Brosimum Gaudichaudii* Trécul.
1971 5
G.L. POZETTI & A.C. BERNARDI