

## **Perfil, produção científica, formação de recursos humanos e colaborações científicas dos Doutores formados nos PPGs em Bioquímica – UFRGS e Bioquímica Toxicológica – UFSM no RS.**

**Profile, scientific, human resource training and scientific collaborations of doctors trained in the Graduate Programs in Biochemistry - Biochemistry and Toxicology UFRGS - UFSM in RS.**

**Luciana Calabro**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
luciana.berti@ufrgs.br

**Diogo Onofre Gomes de Souza**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
diogo@ufrgs.br

### **Resumo**

Este trabalho tem por objetivo analisar o perfil, a produção científica, a formação de recursos humanos e a rede de colaboração científica dos Doutores formados nos PPG em Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, e do PPG em Bioquímica Toxicológica, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, no Rio Grande do Sul. Podemos concluir que os 2 PPGs criaram vínculos para investigação científica que se estenderam para o intercâmbio de professores/pesquisadores e doutorandos; muitos orientadores atuam em ambas IES, contribuindo para a formação de um excelente núcleo de pesquisa e investigação na UFSM, com reflexos extremamente positivos no PPG-UFRGS. Estes dois núcleos interagem até os dias de hoje, com ampla repercussão na Bioquímica gaúcha, nacional e internacional.

### **Palavras chave:**

bioquímica, colaborações científicas, ciëntometria

### **Abstract**

This study aims to evaluate the profile, as well as the scientific production, the human resources formation and the scientific collaboration network of PhDs from the Post-Graduation Program in Biochemistry, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, and the Program of Post-Graduation in Toxicological Biochemistry, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Rio Grande do Sul. We observed that both Post-Graduation Programs were able to create links for scientific investigation that facilitated the exchange among teachers/researchers, PhD students and supervisors that are working in both Universities, contributing to the emergence of an excellent research center at UFSM, with extremely

positive contributions to the PPG-UFRGS. These two research centers remain interacting, with broad repercussion in regional, national and international Biochemistry studies.

### **Key words:**

biochemistry, scientific collaborations scientometrics,

## **INTRODUÇÃO**

A avaliação da atividade científica representa um processo fundamental em países onde a Ciência é financiada majoritariamente por investimentos públicos. Por serem investimentos limitados, há competição entre diferentes setores da sociedade que recebem financiamento governamental. Para garantir a participação da Ciência na consecução dos objetivos econômicos, sociais e políticos do país, e o necessário investimento financeiro, torna-se fundamental a avaliação da atividade científica. Na última década, a produção científica brasileira tem crescido em torno de 8% ao ano e já responde por 45% de toda a produção da América Latina (Glänzel; Leta; Thijs, 2006), justificando o interesse e os esforços dispensados à prospecção de indicadores que auxiliem as políticas e as estratégias de Ciência e Tecnologia (C&T). Atualmente estes dados podem ser ainda mais expressivos, pois além do aumento na produtividade científica, está ocorrendo aumento no número de títulos brasileiros indexados pelo ISI.

A divulgação dos resultados de pesquisa através de livros, capítulos de livros, artigos científicos, dissertações, teses e eventos científicos, são elementos chaves da comunicação científica, utilizados para avaliação da atividade científica (Okubo, 1997).

No Brasil, as universidades respondem pela maior parte da produção científica nacional. Tais instituições, cada vez mais, incentivam os membros de sua comunidade acadêmica a incrementarem sua produção científica, alicerçadas nas exigências das agências de avaliação e fomento da pesquisa científica, como a CAPES, CNPq, FINEP e FAPs. O reconhecimento de que a atividade científica estudada e avaliada sustenta a base teórica para a aplicação de métodos que visam à construção de indicadores de produção e de desempenho científico. Por meio da Bibliometria e da Cientometria é possível construir indicadores destinados a avaliar a produção científica de indivíduos, grupos, instituições, áreas de conhecimento e países. Reunidos sob a égide de estudos métricos da informação, tais indicadores tem sido largamente empregados na avaliação de pesquisadores e áreas de conhecimento.

### **Programas de Pós-Graduação**

A CAPES (Coordenação de Pessoal de Nível Superior) foi responsável pela elaboração do Plano Nacional de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, em 1981. É também Agência Executiva do Ministério da Educação e Cultura junto ao sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, cabendo-lhe elaborar, avaliar, acompanhar e coordenar as atividades da pós-graduação; mais recentemente a CAPES também elabora, avalia, acompanha e coordena a formação de professores do ensino básico no Brasil. O Programa de Acompanhamento e Avaliação, além de contribuir para a criação de mecanismos efetivos de controle de qualidade, aprofunda sua relação com a comunidade científica e acadêmica

Foi criada em 11 de julho de 1951, com o objetivo de "assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento do país".

## **Pós-Graduação em Bioquímica no Brasil**

As atividades de investigação científica em Bioquímica foram realizadas inicialmente em algumas poucas instituições, geralmente localizadas no eixo Rio (Instituto Manguinhos, Instituto de Biofísica da Universidade do Brasil) - São Paulo (Instituto Butantan, Instituto Biológico, Departamento de Química da USP, Departamento de Química Fisiológica da Faculdade de Medicina da USP) - Belo Horizonte (Faculdade de Medicina da Universidade de Minas Gerais). Há também registros de atividades importantes na Faculdade de Medicina da Universidade do Paraná. Em algumas dessas instituições, as atividades de Pós-Graduação começaram a florescer. Teses de Doutorado e de Livre Docência foram defendidas na Faculdade de Medicina da Universidade de Minas Gerais (a partir dos anos 40, orientadas por Baeta Vianna), na Faculdade de Medicina da Universidade do Paraná (7 teses de Doutorado e 2 de Livre Docência, nas décadas de 40 e 50) e no Instituto de Biofísica da Universidade do Brasil (um total de 13 teses, entre 1946 e 1959).

Foi no Departamento de Química da USP que a Pós-Graduação em Bioquímica se instalou com maior vigor, a partir dos anos 40.

Em 1992, o PPG da UFRGS instituiu o Doutorado e 4 anos depois foi criado o PPG, Mestrado, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Em 2001, existiam 13 PPGs em Bioquímica no Brasil, sendo que a maioria deles se concentrava em dois estados da Federação - Rio de Janeiro e São Paulo (Schwartzman, 1979).

Atualmente, existem 16 PPGs em Bioquímica no Brasil, sendo 14 de Mestrado e Doutorado, 1 Mestrado e 1 Mestrado Profissionalizante, num total de 30. No Rio Grande do Sul, até 2011, existiam 3 PPGs em Bioquímica reconhecidos pela CAPES.

## **Bioquímica no Rio Grande do Sul**

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS** - A Disciplina de Bioquímica surgiu em 1959, na cátedra de Química Fisiológica da Faculdade de Medicina da UFRGS. Em 1960, a Cátedra de Química Orgânica incorporou a Cátedra de Bioquímica, denominando-se Cátedra de Química Orgânica e Biológica. Em 1961, as 2 Cátedras constituíram o Instituto de Pesquisas Bioquímicas das Faculdades de Filosofia e de Medicina. Com a reforma Universitária, em 1970, foi instituído o Departamento de Bioquímica, incorporando professores das Faculdades de Medicina, Veterinária e Farmácia da UFRGS. Oficializado em 1971, o Departamento de Bioquímica passou a ministrar aulas a alunos de todos os cursos da área da saúde, da agronomia e química. A atividade de ensino foi sempre objeto de interesse para que houvesse crescimento permanente dos professores sem, no entanto, diminuir o seu engajamento na pesquisa científica. A implantação do PPG em Bioquímica em nível de Mestrado (1977) e de Doutorado (1992) estimulou um interesse crescente em atividades de pesquisa. Isto provocou um salto qualitativo e proporcionou o desenvolvimento da pesquisa científica de impacto internacional, com a incorporação de pesquisadores estrangeiros de alto nível, além da formação de recursos humanos nas diversas linhas de pesquisa oferecida pelo Departamento. Estabeleceu-se uma correlação entre o crescimento da produtividade científica, incorporando e entusiasmando estudantes. A qualificação do corpo docente tornou-se uma meta fundamental. A chegada de professores estrangeiros, 1978-1979 e 1987, contribuiu para o doutoramento de vários professores, que constituíram seus próprios grupos dentro do Departamento. O convênio firmado em 1983 com a Universidade Federal do Paraná (UFPR) foi também extremamente importante para a qualificação do corpo docente do Departamento. Somando-se à qualificação alcançada com a contratação de cientistas

estrangeiros, foram feitos convênios e intercâmbios internacionais com outras Universidades (Argentina, Inglaterra, Espanha, Austrália, EUA). Em consequência destes fatos, todos os professores do Departamento concluíram Doutorado (1995) e um bom número de professores realizou Pós-Doutorado. Transcorridos 26 anos da sua institucionalização, o Departamento de Bioquímica mudou-se em 1997 do antigo prédio para uma nova sede de 4.000 m<sup>2</sup>, no Campus Saúde da UFRGS, com instalações específicas para um centro de pesquisa. A construção do prédio e a obtenção de equipamentos para atender suas atividades de pesquisa reflete o prestígio com o qual o Departamento já contava. Em razão do reconhecimento internacional, o Departamento de Bioquímica tem desenvolvido trabalhos em conjunto com instituições internacionais com intercâmbio de professores/pesquisadores e alunos do PPG.

**Universidade Federal de Santa Maria - UFSM** - O PPG em Bioquímica Toxicológica surgiu como uma evolução do quadro de professores do Setor de Bioquímica do Departamento Química. Este quadro começou a ser renovado em 1989, que era formado por professores apenas graduados. No final de 1996 havia 7 doutores; em 2006 este número passou para 12. A produção científica internacional, que era nula até 1989, hoje é ao redor de 80 artigos por ano. Devemos ressaltar que, ao quadro de professores do Setor de Bioquímica, juntam-se hoje professores de outros Departamentos e Centros que trabalham com temas relacionados ao PPG; isto perfaz atualmente um total de 19 orientadores. A criação do Mestrado em Bioquímica Toxicológica foi motivada principalmente pelo enorme número de alunos de Iniciação Científica que eram orientados pelos professores do PPG, pela ausência de PPGs em Ciências Biológicas na região de Santa Maria e pela intensa interação com os professores de Síntese Orgânica do PPG em Química. Atualmente, o programa tem cerca de 40 alunos de mestrado e 60 de doutorado, já tendo formado 168 Mestres e 61 Doutores. O número de alunos de graduação envolvidos nos projetos do PPG é aproximadamente 100 e as atividades de ensino dos professores do PPG são intensas. Além disso, possui uma linha de pesquisa em ensino de Bioquímica para tentar aperfeiçoar e tornar mais efetivo o ensino tanto em nível de graduação como de pós-graduação.

Outro aspecto que deve ser ressaltado é a interação do grupo de pesquisadores do PPG com professores do PPG em Ciências Biológicas: Bioquímica da UFRGS.

## **OBJETIVO**

Analisar o perfil, a produção científica, a formação de recursos humanos e as colaborações científicas dos Doutores formados nos PPG em Bioquímica, UFRGS e PPG em Bioquímica Toxicológica, UFSM, no RS.

## **METODOLOGIA**

Identificaram-se os 2 PPGs em Bioquímica do Rio Grande do Sul reconhecidos pela Capes (Capes, 2011): na UFRGS e na UFSM. De cada PPG, levantaram-se os nomes dos alunos que concluíram seu Doutorado. Estas informações foram obtidas através das secretarias dos PPGs. Foram extraídas informações do Currículo Lattes (CNPq) e do SCOPUS de cada um desses Doutores como: gênero, Curso de Graduação, Instituição de Ensino Superior (IES) onde fizeram a graduação, tempo decorrido entre o final da graduação e o início do Doutorado, realização de Mestrado previamente ao Doutorado, tempo de Doutorado, orientador no

Doutorado, número de artigos publicados e formação de recursos humanos (Pós-Graduandos) sob sua responsabilidade.

Para avaliação da produção científica, analisou-se a totalidade de artigos completos publicados em periódicos científicos pelos Doutores; foi feita a sobreposição para evitar a inclusão de artigos de forma repetida. É importante salientar que a coleta de dados desse item foi referente toda a vida científica de cada Doutor, portanto, transcendeu o período de Doutorado. Todos os dados foram coletados até 2012.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**PPG em Bioquímica Toxicológica, UFSM:** o PPG começou com o Curso de Mestrado (1998) em Bioquímica Toxicológica; em 2002 foi implementado o Curso de Doutorado, contando com 14 Orientadores. Atualmente, são 19 Orientadores do PPG em Bioquímica Toxicológica UFSM.

**PPG em Bioquímica, UFRGS:** o PPG em Bioquímica começou com o Curso de Mestrado (em 1977); o Curso de Doutorado se instituiu em 1992, com 30 Orientadores; atualmente, existem 35 Orientadores no PPG em Bioquímica UFRGS.

**Número de doutores formados:** foi analisada a formação de Doutores pelos PPGs em Bioquímica da UFSM (A) e UFRGS (B). Esses dois PPGs, UFSM e UFRGS, formaram 386 Doutores, sendo 83 na UFSM (2004-2012) e 303 na UFRGS (1987-2012).

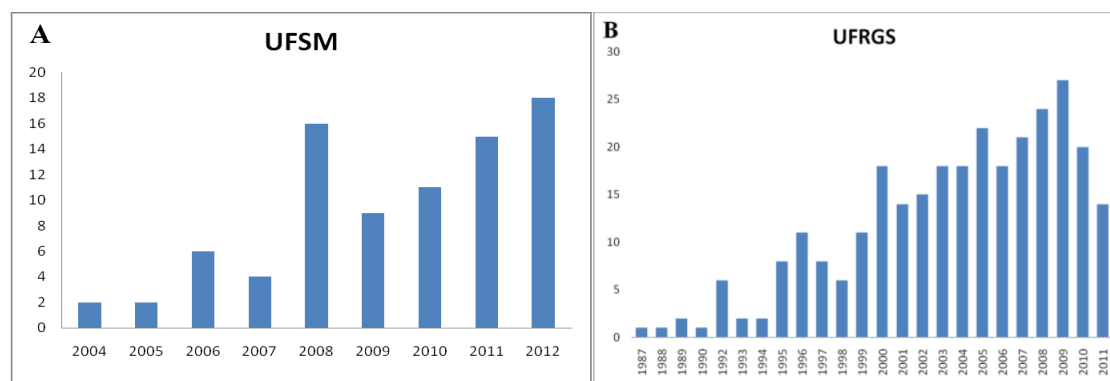


Figura 1- Número de Doutores formados pelos PPGs em Bioquímica da UFSM (A) e UFRGS (B).

Na UFSM, os primeiros Doutorados foram concluídos 2 anos depois da implementação do Doutorado (2004).

Na UFRGS, duas atividades foram essenciais na constituição de um PPG em Bioquímica: i) a partir do final da década de 70 foram contratados pesquisadores estrangeiros de altíssimo nível científico e ii) em 1983 foi estabelecido um convênio com o PPG em Bioquímica da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Com isto, os Professores/Pesquisadores do Departamento de Bioquímica da UFRGS começaram a orientar doutorandos matriculados no PPG da UFPR. Como consequência, os primeiros Doutores, Professores do Departamento de Bioquímica da UFRGS, foram formados 5 anos antes da implementação do Doutorado (1992). Este Professores/Doutores, agora orientadores no PPG da UFRGS, constituíram seus próprios grupos de pesquisa. Podemos observar que houve crescimento no número de Doutores formados na UFSM, a partir de 2008 (seis anos após o início do doutorado) e na UFRGS, a partir de 1995 (três anos após o início do doutorado) (Figuras 1A e 1B).

### Perfil dos doutores formados.

Nos dois PPGs, predominou a formação graduada em Farmácia, seguido por Ciências Biológicas; na UFSM, na terceira posição está a Química e na UFRGS, a Medicina. Outros: Veterinária, Enfermagem, Educação Física, Fisioterapia, Odontologia (Figuras 2 A e B). Na UFSM (A), o predomínio de farmacêuticos é marcante. Na UFRGS (B), o predomínio é de farmacêuticos/biólogos.

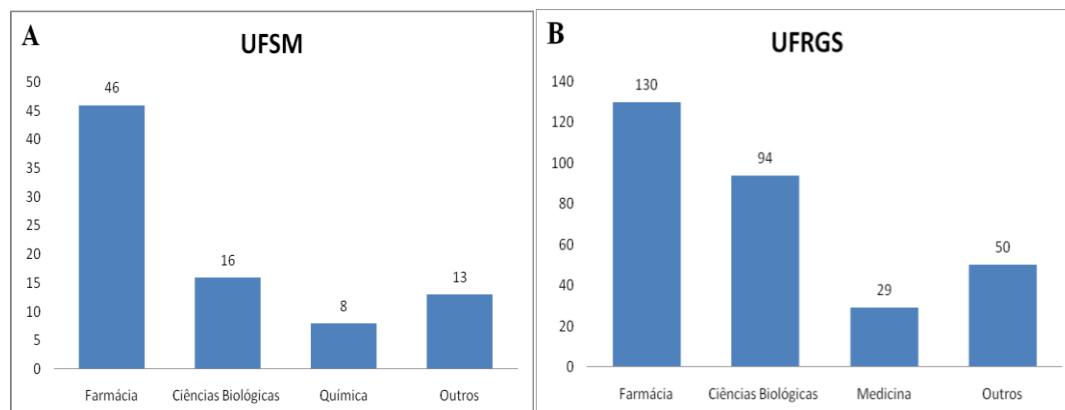


Figura 2: Graduação dos Doutores formados pelos PPGs em Bioquímica da UFSM (A) e UFRGS (B).

Nos PPGs da UFSM e da UFRGS predominou o sexo feminino nos doutoramentos, o que está de acordo com a tendência nacional (Melo, 2004).

Um dado que chama muita atenção é que, na UFSM, 74,7% dos doutores fizeram sua graduação na própria IES. Na UFRGS (B), 50,5% dos doutores fizeram sua graduação na própria IES; entretanto, quase 20% tinham feito a graduação na UFSM (Tabela 1).

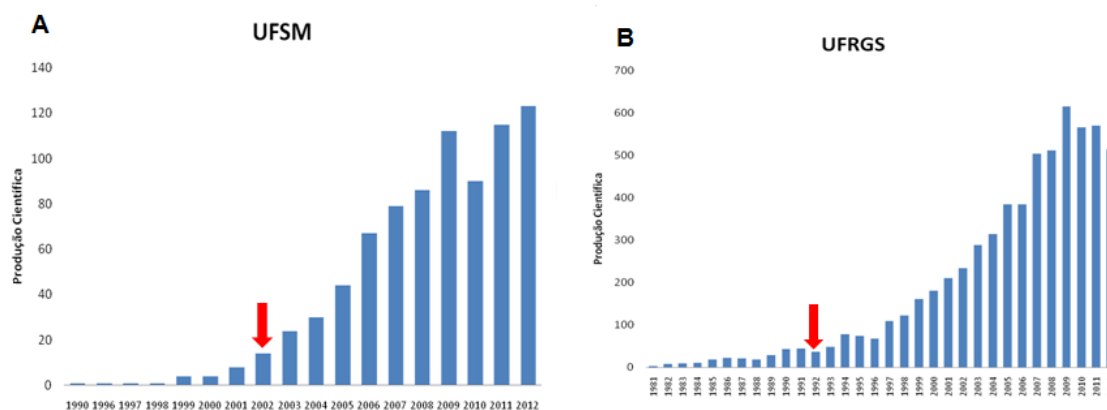
Gênero	UFSM		UFRGS		
	Feminino (%)	Masculino (%)	Feminino (%)	Masculino (%)	
	61,4	38,6	66	34	
IES de Graduação	UFSM (%)	OUTRAS (%)	UFRGS (%)	UFSM (%)	OUTRAS (%)
	74,7	25,3	50,5	18,2	31,3
Orientação de Pós Graduandos (Dr. Formados)	12		242		

Tabela 1: Perfil dos doutores formados pelos PPGs Bioquímica da UFSM e da UFRGS

Isto demonstra que a interação entre os dois PPGs começou com graduados da UFSM fazendo o doutoramento na UFRGS. Esta observação nos levou a investigar o destino dos Doutores, oriundos da graduação da UFSM, formados pelo PPG-UFRGS, especificamente tentando identificar se estes doutores se tornaram professores da UFSM. Realmente, muitos orientadores do PPG-UFSM fizeram sua pós-graduação (e alguns, graduação) na UFRGS e se tornaram, simultaneamente, professores do Departamento de Química da UFSM e orientadores do PPG-UFRGS. Com isto, durante muitos anos, alunos de graduação da UFSM se doutoraram no PPG-UFRGS, orientados por professores da UFSM.

## Produção Científica

Fez-se a análise da produção científica (publicação de artigos científicos) destes doutores ao longo das suas vidas científicas. A produção científica da UFSM, no período de 22 anos (1990 a 2012), apresenta-se de forma crescente, variando entre o mínimo de um (1) a cento e vinte e três (123)/ano, contabilizando um total de 804 artigos científicos. Podemos observar que a partir da criação do Doutorado em 2002 (especificado com a flecha) a produção científica apresenta um crescimento mais marcante (Figura 2 A).



**Figura 3: Produção do PPG Bioquímica da UFSM e da UFRGS.**

A produção científica da UFRGS é semelhante à produção total dos professores do Departamento de Bioquímica (Berti, 2010).

Como podemos observar na Figura B, a produção científica da UFRGS, entre 1981 a 2012, é de 6.199 artigos, sendo que, a partir do início do Doutorado em 1992 (especificado com a flecha), o crescimento é mais marcante.

Pode-se perceber, comparando as Figuras 1 e 5, que o crescimento da produção científica dos PPGs acompanha o crescimento do número de doutores formados.

### **Interação PPG-UFRGS e PPG-UFSM**

Muitos alunos doutorados no PPG-Bioquímica da UFRGS migraram para a UFSM, formando lá um importante núcleo de orientadores. A partir de 1992, quando foi instituído o Doutorado no PPG na UFRGS, ele foi responsável por 6 (seis) dos 16 professores na UFSM, que são orientadores do Doutorado no PPG-UFSM, criado em 2002.

Dos 83 doutores formados na UFSM, 51 foram orientados por estes 6 orientadores formados na UFRGS. Esta rede, entre os 2 PPGs, também é responsável por uma interação significativa na produção científica, na realização de eventos e recebimento de pesquisadores (nacionais e internacionais) e em atividades de ensino entre estes 2 centros internacionalmente reconhecidos pelas suas excelências.

### **Considerações Finais**

A relevância do trabalho desenvolvido pelo PPG em Bioquímica da UFRGS, o alto índice de publicações científicas de projeção internacional, a alta formação de recursos humanos, o reconhecimento internacional como centro de referência da América Latina, EUA, Europa e Oceania, o recebimento há quatro triênios da nota máxima da CAPES, ficou demonstrado neste trabalho.

Podemos concluir que os PPGs em Bioquímica da UFRGS e em Bioquímica Toxicológica da UFSM criaram vínculos para investigação científica que se estenderam para o intercâmbio de

professores/pesquisadores e alunos, doutorandos e muitos orientadores que atuam em ambas IES, contribuindo para a formação de um excelente núcleo de pesquisa e investigação na UFSM, com reflexos extremamente positivos no PPG-UFRGS.

Estes dois núcleos interagem até os dias de hoje, com ampla repercussão na Bioquímica gaúcha, nacional e internacional.

## Agradecimentos e apoios

CAPES; INCTEN (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Excitotoxicidade e Neuroproteção - CNPq ) Processo nº 573677/2008-5 e Observatório da Educação/CAPES.

## Referências Bibliográficas:

- BERTI, L.C; OLIVEIRA, D.L; SOUZA, D.O; WOFCHUK, S.T. Produção Científica e Formação de Recursos Humanos na área de Bioquímica em Instituições Federais do Rio Grande do Sul: Fomento Estadual. **Química Nova**, V. 33, n. 3, 2010, p. 765-771
- CALLON, M.; COURTIAL, J-P.; PENAN, H. **La scientrométrie**. Paris: PUF, 1993. 126p.
- COURTIAL, J. P. **Introduction à la scientométrie: de la bibliométrie à la veille technologique**. Paris: Anthropos, 1990.
- GLÄNZEL, W.; LETA, J.; THIJIS, B. Science in Brazil. Part 1: a macro-level comparative study. **Scientometrics**. V.6, n.1, 2006, p.67-86.
- MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cientometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**. V. 27, n. 2, 1998, p. 134-140.
- MELO, H.; LASTRES, H.M.M.; MARQUES. T.C. Gênero no Sistema de Ciência. Niterói, v. 4, n. 2, p. 73-94, 1. 2004.
- MENA-CHALCO, J.P.; CESAR-JR, R.M. ScriptLattes: An open-source knowledge extraction system from the lattes platform. **Journal of the Brazilian Computer Society**. V. 15, n. 4, 2009, p. 31–39,
- SCHWARTZMAN, S. Formação da comunidade científica no Brasil. São Paulo: Editora Nacional, 1979.
- SILVA, M.R; HAYASHI, C.R.M; HAYASHI, M.C.P.I. Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. **Ciência da Informação**. V. 2, 2011, p. 110-129.
- SPINAK, E. Dicionário enciclopédico de bibliometria, cientometria e informetria. Caracas: UNESCO; CII/II, 1996.
- SPINAK, E. Indicadores cientométricos. **Ciência da Informação**. V. 27, n.2, 1998, p. 141-148.
- TRZESNIAK, P. Indicadores quantitativos: reflexões que antecedem seu estabelecimento. **Ciência da Informação**. V. 27, n. 2, 1998, p. 159-164.
- [www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br) – acessada em outubro de 2012.