

INDICADORES DE CT&I NO PÓLO TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS: PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES

Maria Cristina Piumbato Innocentini Hayashi

Leandro Innocentini Lopes de Faria

Wanda Aparecida Machado Hoffmann

Carlos Roberto Massao Hayashi

Maria Cristina Comunian Ferraz

Resumo

As reflexões aqui expostas foram propiciadas pelo desenvolvimento do tema "Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação", fruto de reflexões teóricas e de práticas de pesquisa na área de Ciência da Informação. O artigo apresenta elementos conceituais presentes na construção de indicadores de ciência, tecnologia e inovação e resultados parciais referentes à primeira fase da pesquisa em andamento: "Indicadores de CT&I do Pólo Tecnológico de São Carlos: contribuições para um sistema local de inovação". Inicialmente, o artigo aborda os marcos conceituais dos indicadores de CT&I, que têm suas origens em várias disciplinas. A seguir, descrevemos as abordagens teóricas na construção de indicadores de CT&I. Enfocamos o uso da bibliometria para diagnosticar e analisar as atividades de CT&I. E finalmente, apresentamos uma primeira aproximação dos indicadores de CT&I do pólo tecnológico de São Carlos.

Palavras-chave

Indicadores de ciência; Tecnologia e inovação; Sistema local de inovação; Pólo tecnológico - São Carlos; Análise bibliométrica; Informação e gestão de C&T.

INDICATORS OF ST&I IN THE TECHNOPOLIS OF SÃO CARLOS: FIRST APPROACHES

Abstract

The development of the issue "Science, Technology and Innovation Indicators" has motivated reflections that originated from both theoretical and research practice in the area of Information Science. This article demonstrates conceptual elements which are presented in science, technology and innovation indicators, and the outcomes are part of the first phase of a research in progress: "Indicators of ST&I of the Technopolis of São Carlos: contributions for a local system innovation". Firstly, the article presents a conceptual framework of the ST&I indicators, that have their origins in several disciplines. Then, a description of a theoretical approach in building on ST&I indicators was done. The usage of the bibliometrics to diagnosis and to analyse the ST&I activities is the main focus. At last, the first approach of the ST&I indicators in the technopolis of São Carlos City is presented.

Keywords

Science - Technology and innovation indicators; Local systems innovation; Technopolis - São Carlos; Bibliometric analysis; Information and management of S&T.

1 INTRODUÇÃO

As inúmeras reflexões propiciadas pelo desenvolvimento do tema “Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação” aqui expostas são fruto de reflexões teóricas e de práticas de pesquisa inserida na área de Ciências Sociais Aplicadas - no campo da Ciência da Informação - que já vêm sendo realizadas pelos autores. O artigo apresenta alguns elementos conceituais presentes na construção de indicadores de ciência, tecnologia e inovação e resultados parciais referentes à primeira fase da pesquisa em andamento, "Indicadores de CT&I do Pólo Tecnológico de São Carlos: contribuições para um sistema local de inovação"¹, desenvolvida no âmbito do Departamento de Ciência da Informação da UFSCar e que conta com o apoio do CNPq através do Edital Universal. O artigo está estruturado em quatro partes, além da introdução e conclusão. Iniciamos abordando os marcos conceituais dos indicadores de CT&I, que têm suas origens em várias disciplinas. Em seguida, as abordagens teóricas na construção de indicadores de CT&I. Enfocamos o uso da bibliometria para diagnosticar e analisar as atividades de CT&I. E finalmente, realizamos uma primeira aproximação dos indicadores de CT&I do pólo tecnológico de São Carlos.

2 INDICADORES DE CT&I: MARCOS CONCEITUAIS

A elaboração de indicadores de ciência e tecnologia foi sustentada por marcos teóricos provenientes de várias disciplinas. Polcuch (1999) cita o modelo linear de inovação, oriundo de uma concepção economicista e de uma sociologia da ciência de raiz mertoniana. Em sua argumentação, este autor assinala que habitualmente os trabalhos acerca de indicadores de ciência e tecnologia consideram esta como uma "caixa preta", que se nutre de insumos - *inputs* - e produz produtos - *outputs*.

Este modelo linear tem sido utilizado para explicar o vínculo entre conhecimento e desempenho econômico e o documento liminar deste modelo pode ser considerado o relatório *Science: the Endless Frontier* (1945), organizado por Vannevar Bush no fim da Segunda Guerra Mundial, e que definiu os fundamentos de uma política da ciência

¹ Projeto financiado pelo CNPq (Processo no. 479362/2003-3), Edital Universal.

nos EUA. Transformou-se no documento marco que deu início à política científica, porquanto a partir dele os governos começaram a articular políticas públicas em relação à ciência. A visão exposta por Bush deu origem ao *Modelo Linear de C&T*, ou *Modelo Linear de Inovação*, desenhado a partir de dois aforismos: a) a Pesquisa Básica – termo cunhado por Bush, que definia o conhecimento geral e um entendimento da natureza e de suas leis – deveria ser conduzida sem a preocupação com fins práticos; b) a Pesquisa Aplicada, converteria as descobertas da Pesquisa Básica em Inovações Tecnológicas que fossem ao encontro das necessidades da sociedade.

Desde então e ao longo de vários anos, este modelo influenciou largamente universidades, centros de pesquisa, laboratórios públicos e de empresas até que, com o fim da Guerra Fria, o Modelo Linear de Bush, que estabelece a dicotomia entre pesquisa básica e pesquisa aplicada, passa a ser questionado.

Polcuch (1999) cita o modelo de reação em cadeia de inovação proposto por Kline e Rosenberg em 1986, com o objetivo de superar o modelo linear, que vinha perdendo sua atualidade.

Em 1999, a Academia Americana de Ciências, endossa um documento produzido por Donald Stokes, intitulado *Harnessing Science and Technology for America's Economic Future* (Estruturando Ciência e Tecnologia para o Futuro Econômico dos EUA) como tendo mais poder explicativo do que o Modelo Linear, e, conseqüentemente, possibilitando uma nova interpretação de um novo paradigma científico e tecnológico. O Modelo de Stokes de C&T ou o *Modelo Stokes de Inovação* atribui às pesquisas duas coordenadas: uma, que dimensiona o avanço do conhecimento que a pesquisa propicia e outra que dimensiona a aplicação que dela decorre. Desta maneira, uma pesquisa pode, ao mesmo tempo, contribuir significativamente para o avanço do conhecimento e ter grandes perspectivas de aplicações práticas.

Do ponto de vista histórico, Brisolla (1999) assinala que na década de 70, uma corrente de pensamento na América Latina levanta críticas e destaca as limitações da

aplicabilidade da literatura internacional sobre o funcionamento do sistema C&T e as atividades de P&D na realidade dos países em desenvolvimento.

Considerando a evolução teórica e metodológica dos estudos sociais da ciência e tecnologia Velho (1999) refere que nos anos 70, o "paradigma" da política científica sofreu uma mudança significativa, passando de uma "racionalidade ofertista", que caracterizou o período anterior, para uma "racionalidade de identificação de prioridades". Sobre este aspecto, Polcuch (1999) também assinala que as metodologias propostas pela OCDE e UNESCO neste campo refletem uma perspectiva notadamente ofertista, onde os atores sociais não cumpririam um papel dinâmico mas seriam meros receptores da oferta de pesquisas.

Posteriormente, nos anos 90, surgem os indicadores de inovação, fruto da evolução de estudos conceituais sobre a produção científica e seu relacionamento com a atividade econômico-social, além daqueles destinados a medir a evolução da C&T. No esforço de contribuir para a construção de indicadores de inovação, Brisolla (1999) relaciona o que chama de "sete pecados capitais" que se podem cometer no trabalho com indicadores: a) tomar a variável que representa o fenômeno (o indicador) como idêntico ao fenômeno que se quer analisar; b) aplicar à América Latina estilos de análises construídos para os países centrais, sem levar em conta a especificidade dos fenômenos inovadores na região latino-americana; c) fazer uma ampla lista de variáveis que não podem ser obtidas, ou que sejam pouco explicativas, ou ainda, que dificilmente possam ser respondidas pelos entrevistados eleitos; d) processar a informação sem ter desenvolvido um plano inicial que oriente toda a reflexão posterior; e) construir uma pesquisa tão específica que não possa ser comparável ao nível regional ou internacional. Perderia-se assim a capacidade de reflexão e o esforço seria desperdiçado; f) parar a análise no nível das unidades produtivas e não fazer um estudo das variáveis relativas aos ramos da indústria e às variáveis sistêmicas que intervêm no processo inovador das empresas; g) não incorporar à análise de inovação suas características atuais, marcadas por projetos em cooperação entre empresas, universidades e centros de pesquisa, e pela realização de múltiplas inovações gerenciais, não somente no nível das empresas industriais, senão no comércio e nos serviços.

Além de evitar estes sete pecados capitais, Brisolla (1999) enfatiza a necessidade de construir um projeto de desenvolvimento para toda a nação latino-americana, onde cada país encontre sua vocação cultural, econômica, científica e tecnológica no contexto continental.

3 CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE CT&I: ABORDAGENS TEÓRICAS

Existe uma relação entre a capacidade de produzir indicadores de ciência e tecnologia e a capacidade, por parte de governos e instituições do setor público e privado, em realizar investimentos em ciência e tecnologia. Em muitos países latino-americanos fatores relacionados aos processos econômicos de globalização, ajustes fiscais, condições de pobreza e desigualdade aliadas aos baixos níveis de desenvolvimento, têm motivado o interesse generalizado pelo tema da construção de indicadores. Nos últimos anos, o desenvolvimento de políticas e estratégias para execução de metas institucionais, conduziu os organismos de ciência e tecnologia e setores públicos a elaborar instrumentos de medição que possibilitem uma gestão otimizada e racional de seus recursos.

O conjunto das iniciativas da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico - OCDE e da UNESCO no desenvolvimento de metodologias para elaboração de indicadores está consolidado nos manuais de referência produzidos por estes órgãos, que se constitui em referências obrigatórias para aqueles que se propõem a construir indicadores.

Estas obras, tão conhecidas da comunidade científica especializada, são o *Manual de Frascati*, o *Manual de Oslo* e o *Manual de Canberra*, as quais oferecem os procedimentos básicos para medir as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), para determinar os recursos humanos dedicados à ciência e tecnologia (C&T) e para interpretar a inovação tecnológica. O conjunto destes três manuais, apesar de proporem formas para medir C&T, inovação tecnológica, recursos humanos de P&D, dedicam um lugar secundário à publicação que é, segundo Spinak (1998), a forma mais característica da comunicação e informação em ciência.

Como já assinalou Hayashi (2002a, 2000b), especialistas da Rede Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnologia - RICYT coordenaram esforços para construir um instrumental destinado a orientar a ação para a elaboração de uma pesquisa de inovação, adequada à realidade latino-americana. Assim, em 1998 a RICYT apresentou os *Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos*, que foram divididos em quatro grupos: indicadores de contexto, indicadores de gastos em ciência e tecnologia, indicadores de recursos humanos e indicadores de produtos, incluindo tanto as patentes como os indicadores bibliométricos.

Os *indicadores de contexto* contêm informações sobre algumas dimensões básicas dos países, tais como população, população economicamente ativa (PEA) e produto interno bruto (PIB). Estes dados são úteis para permitir a construção de indicadores tais como gastos em P&D, porcentagem do PIB e número de pesquisadores em relação à PEA.

Os *indicadores de gastos em C&T* refletem o gasto realizado dentro de cada país em atividades científicas e tecnológicas (ACT) e P&D, tanto pelo setor público, como pelo setor privado. São compostos por um conjunto de indicadores, relacionados a gastos em C&T, relacionados com o PIB, por habitante, por pesquisador, por setor de financiamento, por setor de execução, por objetivo sócio-econômico.

Os *indicadores de recursos humanos em C&T* refletem os recursos humanos ativos em P&D nos distintos países, incluindo pessoal de C&T e pesquisadores, pesquisadores em relação à PEA, pesquisadores por gênero.

O conjunto de *indicadores de produtos de C&T* é utilizado para estimar os resultados das atividades de P&D. Segundo a norma do Manual de Frascati, as patentes representam em maior medida o produto da investigação tecnológica e empresarial, uma vez que protegem os conhecimentos com potencial de interesse econômico. Com relação à publicação de artigos científicos, representa com maior aproximação o produto da pesquisa acadêmica. Os indicadores relacionados a este conjunto são os de solicitação de patentes, de publicações em base de dados multidisciplinares e de publicações em bases de dados temáticas.

4 O USO DE INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS NAS ANÁLISES DAS ATIVIDADES DE CT&I

A temática e a produção de indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) fazem parte da agenda científica de organismos e instituições demonstrando a importância do tema. O uso desses indicadores como subsídio para a construção de políticas em ciência e tecnologia, com foco na informação (FERRAZ; BASSO, 2003; BRISOLLA, 1998), é um dos exemplos da importância de trabalhos nessa área.

Como qualquer outra atividade humana, é possível analisar a atividade científica e tecnológica em função dos produtos que desenvolve, e Ventura (1998) cita como exemplos de avaliações as análises econômicas de custo/benefício, análises da relação entre os recursos financeiros investidos na pesquisa científica e os benefícios econômicos dela derivados, assinalando que estas formas de análises, apesar de serem factíveis e já terem sido realizadas em muitos casos, não encontram aceitação unânime no mundo científico.

O termo avaliação inclui várias acepções que se costumam identificar com finalidades diferentes: julgar, controlar, fiscalizar etc. Algumas delas acarretam, inclusive, conotações negativas, pois algumas vezes a avaliação tem sido utilizada com estas finalidades. Em muitos casos, a avaliação tem sido entendida como um processo de recompilação de informação que analisada e interpretada à luz de um marco referencial, possibilita a emissão de juízos de valor que conduzem à tomada de decisão no âmbito institucional. Sob este aspecto, é preciso estabelecer a distinção entre avaliação e medição. A medição não é avaliação, é somente uma parte dela associada ao processo de recompilação da informação. Se a informação recompilada é quantitativa, ela pode ser objeto de medição, o que permitirá maior precisão na apresentação dos dados e na construção de indicadores e parâmetros comparativos.

Inúmeros trabalhos apontam que a sociedade está passando por várias transformações que colocam desafios do tipo: informação e comunicação na sociedade do

conhecimento, batalham por uma economia forte e sustentável, globalização, com a regionalização como contrapartida e melhora da qualidade de vida (Cf. entre outros, CASTELLS, 1999). Como referem Hayashi e Hayashi (2002) “no âmbito de um processo em mudança não podemos focar só nas novas competências que são estáveis, mas também na atitude para a mudança e na capacidade para integrar e criar novos contextos significativos”.

Essas questões conduzem ao uso de indicadores de C&T e à eleição de quais indicadores usar. São questões políticas que não somente auxiliam àqueles que enunciam as políticas, como também devem informar ao público, os contribuintes que, em definitivo, apóiam os programas de ciência e tecnologia nos países, pois como já mencionou Holbrook (1997, p.3),

os governos, sejam nacionais ou regionais, devem desenvolver conjuntos de indicadores para quantificar o progresso de seus programas de C&T e para fazer esses programas mais transparentes aos contribuintes em seu próprio direito, e não somente um acessório a outras iniciativas políticas.

Segundo Macias-Chapula (1998), o foco da produção de indicadores de CT&I esteve por muitos anos voltado para a medição dos insumos e apenas mais recentemente aumentou o interesse em medir os resultados das atividades científicas e tecnológicas. Os indicadores bibliométricos, que indicam resultados a partir dos dados sobre a publicação científica e tecnológica, têm despertado grande interesse (SPINAK, 1998).

Conforme Rostaing (1997) a bibliometria se permite estabelecer relações e análises a partir de contagens estatísticas de publicações ou de elementos extraídos destas publicações e tem por objetivo medir as produções (“output”) da pesquisa científica e tecnológica, através de dados originados não somente da literatura científica, mas também das patentes.

Na visão de Okubo (1997), as abordagens bibliométricas que permitem descrever a ciência através de seus resultados repousam sob a idéia de que o essencial da pesquisa científica é a produção de conhecimentos e que a literatura científica é a sua manifestação constitutiva.

A bibliometria pode ser aplicada em campos diversos, entre eles: a) a história das ciências, para traçar a evolução das disciplinas; b) nas ciências sociais, para descobrir as motivações e as redes de pesquisadores; c) na documentação, para recenseamento de publicações científicas; d) na política científica, para fornecer indicadores de produtividade e de qualidade científica e tecnológica tendo em vista a avaliação dos esforços em pesquisa e desenvolvimento.

Uma das vantagens do uso de indicadores bibliométricos é a possibilidade de análise e síntese de grandes conjuntos de dados, uma vez que o processo de criação desses indicadores pode ser automatizada através do uso de bases de dados e softwares adequados.

A produção de indicadores também tem se concentrado em nível nacional, institucional ou com enfoque em áreas do conhecimento específicas e ainda são escassos os indicadores das atividades de CT&I em níveis regionais e locais.

5 INDICADORES DE CT&I NO PÓLO TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS

A análise das atividades de CT&I é um desafio para organizações envolvidas em definição de políticas públicas. O uso de indicadores bibliométricos, baseados em dados sobre publicações científicas e tecnológicas, mostra-se cada vez mais freqüente.

Mas, em geral, considera-se o país ou os estados como unidade de análise, havendo carência de estudos sobre sistemas locais.

A análise das atividades de CT&I em sistemas locais é importante, já que os processos inovativos são altamente localizados. Neste aspecto, Cassiolato e Lastres (1999) referem-se, inclusive, a sistemas locais de inovação e Lemos (2000) enfatiza a noção de que o processo inovativo e o conhecimento tecnológico são altamente localizados.

São Carlos foi escolhida como foco da pesquisa, pois a cidade reúne um conjunto significativo de empresas de alta tecnologia e é a sexta cidade do Brasil em número de

publicações científicas, segundo a Web of Science. Além disso, há muitos estudos sobre esse Pólo Tecnológico, embora nenhum aborde especificamente os indicadores de CT&I.

Para a produção dos indicadores serão realizadas: a) coleta de informações substanciada na produção científica e tecnológica dos pesquisadores atuantes no Pólo Tecnológico de São Carlos, utilizando como fontes de informação as bases de dados Web of Science; Pascal e outras; b) coleta de informações sobre os recursos humanos alocados no Pólo Tecnológico de São Carlos, utilizando como fonte de informação a Plataforma Lattes; c) coleta de informações sobre dispêndios em CT&I do Pólo Tecnológico de São Carlos, utilizando indicadores de CT&I produzidos pelo MCT, Fapesp, CNPq e Capes.

Os dados a serem coletados são relativos à produção científica do Pólo Tecnológico de São Carlos (aspectos quantitativos desta produção, disseminação e uso da informação registrada), e, em etapa posterior, quando do seu tratamento, esses dados serão abordados de uma forma qualitativa, mostrando suas oposições, revelações e ocultamentos, ultrapassando-os enquanto percepções sensíveis e aparentes. Desta forma, os dados serão coletados num processo de idas e voltas, nas diversas etapas da pesquisa, e deverão ser validadas segundo os critérios de confiabilidade, credibilidade, constância interna e transferibilidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando as abordagens teóricas iniciais, consideramos que o mapeamento das atividades científicas, tecnológicas e de inovação em nível local, através do levantamento e arrolamento de dados concernentes à produção científica e tecnológica e aos pesquisadores locais é fundamental para a construção e disponibilização de fontes de informação científica e tecnológica e para o estabelecimento de indicadores de CT&I como ferramenta crítica de gestão e retroalimentação das atividades científicas, tecnológicas e de inovação, especialmente aquelas do Pólo Tecnológico de São Carlos, objeto da pesquisa que se encontra em desenvolvimento.

No contexto desse artigo esperamos ter deixado claro que o avanço do conhecimento produzido pelos pesquisadores do Polo Tecnológico de São Carlos tem de ser transformado em informação acessível para a sociedade, o que coloca os indicadores das atividades de CT&I no centro dos debates. No entanto, as principais questões envolvidas nesse âmbito, dizem respeito à caracterização e construção destes indicadores que devem ser discutidos e analisados a partir do contexto de produção das atividades científicas, sem deixar de considerar as limitações e dificuldades para o seu desenvolvimento.

7. REFERÊNCIAS

BRISOLLA, S. N. Indicadores de Innovación: los siete pecados capitales. In: TALLER IBEROAMERICANO E INTERAMERICANO DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 4., 1999. México. **Anais eletrônicos...** México, 1999. p. 12-14. Disponível em: < http://www.ricyt.org/interior/normalizacion/IV_taller/brisolla.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2005.

_____, S. N. Indicadores para apoio à tomada de decisão. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 221-225, maio/ago. 1998.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (Ed.). **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais do Mercosul**. Brasília: IBICT/MCT, 1999.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. (A era da informação: economia, sociedade e cultura, v. 1)

FERRAZ, M. C. C., BASSO, H. C. Resíduos sólidos formados por lixo eletrônico: riscos ambientais e política de reaproveitamento. In: FÓRUM DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS PAULISTAS: CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS, 1., 2003, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável, 2003.

HAYASHI, M. C. P. I. Construção de indicadores de C&T para a gestão da informação científica e tecnológica da UFSCar. São Carlos: 2002a. (Relatório de Pesquisa / Fapesp Proc. 98/09632-8).

_____. Os indicadores de C&T como ferramenta de gestão da informação científica e tecnológica no contexto universitário. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E GESTÃO DO CONHECIMENTO, 3., 2002. São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s.n.], 2002b.

_____, HAYASHI, C. R. M. Ensinar e aprender na Sociedade da Informação In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUDESTE, 5., 2002, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: [s.n.], 2002.

HOLBROOK, J. A. D. **El uso de sistemas nacionales para desarrollar indicadores de innovación y capacidad tecnologica.** Chile: [s.n.], 1997.

LEMOS, C. Inovação na era do conhecimento. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 8, p. 157-179, maio 2000.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998.

OKUBO, Y. **Indicateurs bibliométriques et analyse des systemes de recherche: méthodes et exemples.** Paris: OCDE, 1997, p. 10. (Documents de travail de la DSTI, 41).

POLCUCH, E. F. La medición del impacto social de la ciencia y tecnologia. In: TALLER IBEROAMERICANO E INTERAMERICANO DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 4., 1999, México. **Anais eletrônicos...** México: [s.n.], 1999. p.12-14. Disponível em:

<http://www.ricyt.org/interior/normalizacion/IV_taller/polcuch.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2005.

ROSTAINING, H. **La bibliométrie et ses techniques**. Toulouse: Sciences de la Société; Marseille: Centre de Recherche Rétrospective de Marseille, 1997.

SPINAK, E. Indicadores cientificos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 141-148, maio/ago.1998.

VELHO, L. Indicadores de C&T no Brasil: antecedentes e estratégia. In: TALLER IBEROAMERICANO E INTERAMERICANO DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 4., 1999, México. **Anais eletrônicos...** México: [s.n.], 1999. p. 12-14. Disponível em: <http://www.ricyt.org/interior/normalizacion/IV_taller/velho.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2005.

VENTURA, O. N. **Análisis bibliométrico de las ciencias básicas en el Uruguay**: análisis de las publicaciones realizadas por científicos de instituciones uruguayas en el periodo 1988-1997, de acuerdo com el registrado en el Science Citation Index. Agosto, 1998. Disponível em: <http://164.73.160.1/Comentarios/Ciencia_Uruguay_01.html>. Acesso em: 10 ago. 2005.

Maria Cristina Piumbato Innocentini Hayashi

Professora Adjunto

Departamento de Ciência da Informação - Universidade Federal de São Carlos

dmch@power.ufscar.br

Leandro Innocentini Lopes de Faria

Professor Adjunto

Departamento de Ciência da Informação - Universidade Federal de São Carlos

leandro@nit.ufscar.br

Wanda Aparecida Machado Hoffmann

Professora Adjunto

Departamento de Ciência da Informação - Universidade Federal de São Carlos

wanda@nit.ufscar.br

Carlos Roberto Massao Hayashi

Professor Assistente

Departamento de Ciência da Informação - Universidade Federal de São Carlos

massao@power.ufscar.br

Maria Cristina Comunian Ferraz

Professora Adjunto

cristina@power.ufscar.br

Departamento de Ciência da Informação - Universidade Federal de São Carlos

Artigo aceito para publicação em janeiro de 2006.