

# Caracterização da produção científica de áreas de conhecimento específicas: aplicação à gestão e economia da construção

*Characterisation of the academic output in specific fields of knowledge: application in construction management and economics*

Denise Nunes Pithan  
Marcelo Menna Barreto Azambuja  
Carlos Torres Formoso  
José de Paula Barros Neto

Denise Nunes Pithan  
Centro de Referência e Informação em  
Habitação  
Escola Politécnica  
Escola Politécnica da Universidade  
de São Paulo  
Av. Prof. Almeida Prado  
Trav.2, nº. 83, SALA S-35  
Edifício Paula Souza  
Cidade Universitária  
São Paulo - SP - Brasil  
CEP: 05508-900  
Fone: (11) 3091-9170  
E-mail: denise.pithan@poli.usp.br

Marcelo Menna Barreto Azambuja  
Department of Civil , Architectural and  
Environmental Engineering  
University of Texas at Austin  
1 University Station C-1752  
Austin, Texas 78712-0273 EUA  
Fone: (512) 294-0566  
E-mail: azambuja@mail.utexas.edu

Carlos Torres Formoso  
Núcleo Orientado para a Inovação da  
Edificação  
Escola de Engenharia  
Universidade Federal do Rio Grande  
do Sul  
Av. Osvaldo Aranha 99, 3º andar  
Centro  
Porto Alegre-RS-Brasil  
CEP: 90035-190  
Tel: (51) 3316-3518  
E-mail: formoso@ufrgs.br

José de Paula Barros Neto  
Departamento de Estruturas  
Centro de Tecnologia  
Universidade Federal do-Ceará  
Campus do Pici, s/n - Bloco 710 - Pici  
Fortaleza-CE-Brasil  
CEP: 60455-760  
Tel: (85) 2889607  
E-mail: jpbarros@ufc.br

Recebido em 07/01/2005  
Aceito em 09/09/2005

## Resumo

Nos últimos anos se tem observado o crescimento do número de artigos publicados e de pesquisadores na área de Tecnologia do Ambiente Construído. No entanto, pouco se conhece sobre a natureza da produção científica que é utilizada para fundamentar novos estudos. Este artigo caracteriza a produção científica sobre Gestão e Economia da Construção, uma das sub-áreas de conhecimento que compõem a Tecnologia do Ambiente Construído. Foi realizada uma análise de artigos publicados em cinco edições do ENTAC (Encontro Nacional em Tecnologia do Ambiente Construído) realizadas entre 1993 e 2002. São apresentados os principais temas de pesquisa, a titulação acadêmica dos autores e o número de artigos produzidos de acordo com a natureza do estudo e métodos de pesquisa empregados. Além disso, a partir da análise das citações presentes nos artigos, mostra-se a tipologia, os idiomas e as referências mais utilizadas pelos autores. O levantamento destas informações sobre os artigos produzidos tem como principal objetivo apoiar discussões sobre a evolução e a qualidade da pesquisa na respectiva área do conhecimento.

**Palavra chaves:** bibliometria, produção científica, gestão e economia da construção, diagnóstico

## Abstract

*In the last few years there has been a substantial growth in the number of published papers and researchers in the field of Built Environment Technology. However, very little is known on the nature of the publications that form the basis for the development of new research. This article characterizes the research output on Construction Management and Economics, which is one of the sub-areas of Built Environment Technology. This study was based on the analysis of five editions of the National Conference on the Built Environment Technology, carried out between 1993 and 2002. The main research themes, the academic qualification of authors, and the number of articles produced, classified according to the type of study and the research methods adopted, are presented. Moreover, based on the analysis of citations, the types of publications, their language, and the most cited references are pointed out. The aim of this investigation is to provide information on the articles produced by this community that can be used to support discussions about the evolution and quality of research*

**Keywords:** bibliometrics, academic output, construction management and economics, diagnostic

## Introdução

No Brasil, os investimentos em ciência, tecnologia e inovação têm aumentado bastante nos últimos anos, criando condições para um acentuado crescimento na produção científica brasileira. No entanto, os recursos são escassos, levando-se em conta as necessidades de desenvolvimento científico e tecnológico do país. Em meio às dificuldades de se alocar recursos, é fundamental planejar melhor a distribuição dos recursos destinados à pesquisa e ao desenvolvimento científico, de forma a maximizar os resultados e produtos gerados neste campo. Saes (2000) afirma que medir a atividade científica permite direcionar melhor o foco das pesquisas, fortalecendo os esforços empregados nessa atividade, assim como apoiar discussões sobre a evolução e a qualidade da pesquisa.

A área de Ciência da Informação oferece métodos para proceder a avaliação da produção científica, podendo a Bibliometria<sup>1</sup> e a Cienciometria<sup>2</sup> serem aplicadas em diversas áreas do conhecimento, situando a produção específica de um país em relação ao mundo, uma instituição a seu país ou cientistas à sua comunidade (MACIAS-CHAPULA, 1998). Os indicadores cienciométricos podem contribuir tanto para a avaliação do estado atual de uma determinada área de conhecimento, como também para a tomada de decisões relacionada à gestão de ciência e tecnologia (MACIAS-CHAPULA, 1998). Conforme Rousseau (1998), a utilização de indicadores bibliométricos e cienciométricos para a avaliação de instituições científicas tornam a pesquisa mais visível e analisável, permitindo gerar informações que possibilitem uma análise mais bem fundamentada sobre a situação da pesquisa na área.

Na área de Tecnologia do Ambiente Construído, particularmente no Brasil, existe uma carência de levantamentos sistemáticos sobre a evolução da produção científica, em relação aos principais temas abordados, o crescimento do número de pesquisadores envolvidos, sua distribuição geográfica e qualificação, e, tampouco, sobre os trabalhos que são utilizados pelos mesmos para fundamentar suas pesquisas.

Esta área do conhecimento tem um caráter bastante amplo, envolvendo pesquisadores de diferentes disciplinas. Sua organização enquanto comunidade científica é bastante recente: a Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC), que a representa, foi criada em 1987. Desde então, a produção científica desta área do conhecimento tem crescido de forma acentuada. Por exemplo, o principal evento promovido por esta Associação, o Encontro Nacional em Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC) cresceu entre 1991 (IV ENTAC) e 2004 (X ENTAC) cerca de seis vezes em termos do número de participantes.

O presente artigo tem como objetivo caracterizar a produção científica sobre Gestão e Economia da Construção, uma das sub-áreas da Tecnologia do Ambiente Construído. Foi escolhida por constituir uma comunidade de pesquisadores relativamente grande e consolidada e também por ser a área de atuação de três dos autores do presente artigo. Além disso, essa área vem se desenvolvendo no Brasil em ritmo acelerado desde meados dos anos 80. Diversos grupos de pesquisa foram formados neste período e o número de alunos de pós-graduação aumentou de forma acentuada. Desde 1994, a ANTAC possui um Grupo de Trabalho (GT) em Gestão e Economia da Construção – que até 2001 era denominado de GT de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho. Além disso, uma parcela substancial dos artigos publicados nos eventos de Associação pertencem a esta sub-área.

Atualmente, existem dois eventos nacionais da área que mais concentram as publicações de artigos sobre o tema: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC) e Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção (SIBRAGEC), este último realizado em três edições. Ambos eventos são bi-anuais e intercalados, reunindo os pesquisadores da área para discussão e apresentação de trabalhos. O ENTAC foi escolhido como foco da análise porque permite analisar a produção científica ao longo de um período de 10 anos. Embora tenha iniciado em 1987, somente em 1993, na sua quinta edição, o ENTAC passou a ter publicação de trabalhos completos em anais. Por esta razão, o presente trabalho está baseado num levantamento realizado em cinco eventos: V ENTAC (São Paulo, 1993), VI ENTAC (Rio de Janeiro, 1995), VII ENTAC (Florianópolis, 1998), VIII ENTAC (Salvador, 2000) e XIX ENTAC (Foz do Iguaçu, 2002). Em todos estes eventos, os artigos foram aceitos para publicação somente após passarem por um sistemático processo de avaliação por parte de um comitê científico.

<sup>1</sup> Por Bibliometria entende-se que é o “estudo dos aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada” (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992, p.1). Neste sentido, a Bibliometria identifica padrões e desenvolve modelos matemáticos para a medição de desempenho desses processos, usando seus resultados para a elaboração de previsões e para o apoio às tomadas de decisão (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992).

<sup>2</sup> A Cienciometria estuda os aspectos quantitativos da ciência enquanto disciplina ou atividade econômica, incluindo as atividades científicas e as publicações. É um segmento da sociologia da ciência aplicada no desenvolvimento de políticas científicas e, por isso, sobrepõe-se à Bibliometria. (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992).

São apresentados os principais temas de pesquisa, a titulação acadêmica dos autores e o número de artigos produzidos de acordo com a natureza do estudo e métodos de pesquisa empregados. Uma análise das citações presentes nos artigos mostra a tipologia, os idiomas e as referências mais utilizadas pelos autores. Dessa forma, o artigo contribui para o debate sobre a evolução da produção científica sobre o tema no Brasil, identificando aspectos que devem ser levados em conta na tomada de decisões sobre os rumos da pesquisa.

## Estudos bibliométricos anteriores na área

Alguns estudos bibliométricos sobre Gestão e Economia da Construção, realizados em outros países, foram identificados na bibliografia. Os mesmos referem-se à caracterização da produção científica sobre os principais periódicos da área. Betts e Lanley (1993) realizaram uma análise dos artigos publicados no periódico *Construction Management and Economics*, editado na Grã Bretanha, no seus dez primeiros anos, referentes ao período entre 1983 a 1992. Foram apresentados os autores que mais publicaram na revista durante o período, suas instituições, os principais temas, assim como uma caracterização da literatura citada e dos principais tipos de pesquisa realizados. O artigo constata importantes modificações no perfil do periódico, indicando que os artigos publicados passaram-se a se concentrar em um pequeno grupo de pesquisadores e de instituições, principalmente naquelas voltadas para a pós-graduação e pesquisa, e, ao mesmo tempo, adquiriu um caráter internacional pelo maior número de contribuições vindas de outros países. Outra conclusão importante diz respeito ao número de citações, que apresentou um notável crescimento, principalmente de artigos de periódicos e de livros, e também à sua natureza, indicando um crescente uso de referenciais teóricos das ciências sociais. O método de análise proposto por Betts e Lanley (1993) influenciou os demais estudos bibliométricos desta área, descritos a seguir.

Lakmazaheri e Rasdorf (1998) analisaram os artigos publicados no *Journal of Computing in Civil Engineering*, publicado pela American Society of Civil Engineers (ASCE), durante um período também de 10 anos, entre 1987 e 1996. Além do tipo de levantamento sobre a origem dos artigos, autores, instituições e assuntos mais frequentes, esse artigo procurou ressaltar também dados sobre tipo de bibliografia citada. Neste artigo, o periódico foi o tipo de publicação mais utilizada (34% das citações), seguido de livros (25,6%) e anais de congresso (17%). Outro aspecto abordado pelos autores foi a ponderação de

autorias e a análise da regularidade de contribuições. Assim, foi medido também o número de artigos que os autores publicaram sozinhos ou como primeiros autores. A ponderação entre os autores que mais publicaram foi estabelecida a partir da seguinte fórmula (LAKMAZAHERI; RASDORF, 1998, p. 10):

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{1}{m_i} \quad (1)$$

Onde:

P = ponderação adotada;

N = número de artigos publicados pelo autor; e

M<sub>i</sub> = número de autores em cada artigo publicado pelo autor.

O trabalho de Pietroforte e Aboulez (2005) apresenta uma análise dos artigos publicados no *Journal of Management in Engineering*, também publicado pela ASCE, no período de 1985 a 2002. Os autores levantaram informações relacionadas a contribuições de outros países nesse periódico, bem como os principais temas estudados pelos pesquisadores. Uma das principais contribuições do artigo foi a indicação dos temas que despertaram mais interesse, incluindo estratégias, mudança organizacional e cultura. Os referidos autores destacam também tendências de crescimento de determinados temas, tais como gerenciamento de projetos e sistemas de entrega de empreendimentos (*project delivery systems*).

Finalmente, Abudayyed et al. (2004), de forma similar aos estudos realizados anteriormente, fazem uma análise dos artigos publicados pelo *Journal of Construction Engineering and Management* da ASCE. Com base no levantamento de autores e instituições, constataram que este periódico tem uma forte predominância de autores vinculados a instituições dos Estados Unidos. Quanto aos tópicos mais pesquisados, Abudayyed et al. (2004) destacaram os seguintes: construtividade, simulação, controle de custos, planejamento, segurança e sistemas computacionais.

No Brasil, alguns esforços de avaliação da qualidade da produção científica, tecnológica e de inovação vêm sendo realizados, mas nenhum deles focado na Gestão e Economia da Construção. Por exemplo, Rocha e Ferreira (2004) mensuraram os sistemas de inovação do país, elaborando o índice de Ciência, Tecnologia e Inovação para os estados das Regiões Sudeste e Sul do país. Uma das principais conclusões deste estudo refere-se às diferenças regionais, apontando que os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Santa Catarina encontram-se em estágios mais

avançados de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação estaduais. As referidas autoras sugerem também que existe a necessidade de sistematizar melhor as informações em outros estados, para que seja possível realizar análises dessa natureza para o país como um todo.

Mueller (2005), por sua vez, estudou os canais preferenciais de comunicação científica utilizados por pesquisadores brasileiros para cada área do conhecimento. Neste estudo, a referida autora aponta as diferenças existentes no comportamento de divulgação do conhecimento entre as áreas do conhecimento considerados pela CAPES<sup>3</sup> por tipo de publicações: periódicos estrangeiros, periódicos nacionais, anais de congresso estrangeiros, anais de congresso nacionais, livros e capítulos de livros. Segundo esse estudo, na área de Engenharia Civil, os autores brasileiros publicam os resultados de suas pesquisas predominantemente em anais de eventos, não dando muita prioridade para publicações de artigos em periódicos. Embora haja uma necessidade de se verificar as razões pelas quais existe essa preferência, isto indica que é válido realizar estudos bibliométricos nesta área a partir das publicações em anais dos principais eventos realizados.

## Método de pesquisa

### Coleta de dados

No período escolhido, foram analisados todos os 258 artigos sobre Gestão e Economia da Construção publicados nas edições do ENTAC. Para caracterizar a produção científica, foram coletados dados referentes aos autores, às instituições de vínculo, aos métodos de pesquisa descritos nos artigos e aos respectivos temas. Foram também coletados dados referentes às citações, incluindo tipo de bibliografia, seu idioma e os trabalhos mais citados. Para algumas das variáveis levantadas foram realizadas análises temporais, de forma a caracterizar algumas tendências ao longo do tempo. A seguir, são resumidamente descritos os dados coletados:

**Ano de publicação:** refere-se ao ano de realização do evento. Serve como base para a realização de análises temporais.

**Nomes dos Autores:** foi coletado conforme a indicação na publicação. No entanto, para garantir maior consistência entre os dados coletados, foi necessária a padronização dos nomes, ajustando-se diferentes formas e grafias, por exemplo, abreviaturas, para a forma mais completa do nome do autor.

**Titulação acadêmica do autor:** foi coletada conforme a indicação feita pelo autor na publicação. Quando a titulação acadêmica não era fornecida diretamente nos artigos, buscou-se essa informação em outros artigos publicados pelo mesmo autor na mesma edição do evento. Nos casos cuja informação não pôde ser levantada enquadrou-se como “não indicado”.

**Vínculo institucional do autor:** foi coletado conforme indicado na publicação. Quando o vínculo institucional não era fornecido diretamente nos artigos, buscou-se essa informação em outros artigos publicados pelo mesmo autor na mesma edição do evento. Nos casos cuja informação não pôde ser levantada enquadrou-se como “não indicado”.

**Existência ou não de estudo empírico:** Nesse trabalho, considerou-se que houve estudo empírico se o artigo apresentava resultados de estudo de campo<sup>4</sup>. Nos demais artigos, contemplando principalmente revisões bibliográficas e análise de documentos secundários, considerou-se que não houve estudo empírico. Esta análise foi realizada através de uma leitura técnica dos artigos, incluindo informações do título, resumo, introdução e conclusões (nesta ordem).

**Estratégia de pesquisa:** este dado foi coletado somente nos artigos que apresentaram estudo empírico. Em artigos nos quais o autor não citava direta ou indiretamente a estratégia de pesquisa, considerou-se que a mesma não havia sido devidamente explicitada. Durante a avaliação dos artigos, os pesquisadores buscaram enquadrá-los conforme as seguintes estratégias de pesquisa: levantamento (*survey*), estudo de caso, experimento e pesquisa-ação. Esse dado foi obtido através da leitura técnica de partes do artigo: título, resumo, seção correspondente à estratégia e método de pesquisa, introdução e resultados (nesta ordem).

**Detalhamento ou não do método de pesquisa:** foi coletado somente nos artigos que apresentavam estudo empírico. Teve-se como objetivo identificar se havia sido detalhadas no artigo as etapas e as principais ferramentas de coleta de dados. Esse dado foi obtido através da leitura técnica de partes do artigo: resumo, seção correspondente à estratégia e método de pesquisa, introdução e resultados (nesta ordem).

**Temas:** foram classificados conforme uma lista previamente discutida entre os autores, a partir da classificação adotada na elaboração dos anais dos eventos e também em outros eventos da área de

<sup>3</sup> Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, vinculada ao Ministério da Educação.

<sup>4</sup> Estudo de campo, segundo Lakatos e Marconi (2001, p. 186), “consiste na observação dos fatos ou fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados e a eles referentes e no registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los”.

Gestão e Economia da Construção, principalmente o SIBRAGEC. Os artigos foram classificados conforme 13 temas. A definição da classificação proposta foi relativamente difícil, visto que ainda não existe uma segmentação clara em temas consolidados nesta sub-área. Além disso, alguns artigos podem ser classificados dentro de um ou mais temas, devido à própria natureza sistêmica do conhecimento envolvido. Esta classificação é bastante distinta daquela adotada nos estudos sobre os artigos publicados em periódicos internacionais da área, apresentados acima.

Abaixo, estão listados os temas de pesquisa, bem como os principais tópicos relacionados aos mesmos:

1 - Gestão e Tecnologia de Processos: contempla artigos sobre gestão da produção, entre os quais se destacam os temas de racionalização de processos construtivos e gestão e diagnóstico de canteiros de obra. Esse tema também inclui os artigos referentes a técnicas de execução de diversos processos produtivos, tais como alvenaria, fôrmas e revestimentos, entre outros.

2 - Medição de Desempenho: fazem parte deste tema trabalhos sobre sistemas de medição e indicadores de desempenho de empresas e empreendimentos, particularmente a medição de produtividade e o levantamento das perdas de materiais nos canteiros de obras.

3 - Planejamento e Controle da Produção: inclui artigos sobre a teoria, técnicas e ferramentas de planejamento e controle da produção na construção civil. Também inclui trabalhos que abordam a gestão de custos e orçamento de obras.

4 - Gestão Empresarial e Estratégia Competitiva: agrupa os trabalhos que abordam estratégias empresariais, incluindo o processo de planejamento estratégico, assim como estratégias funcionais, tais como as estratégias de produção e financeira. São artigos mais focados na empresa, e não na gestão de empreendimentos e da produção.

5 - Marketing e Satisfação do Cliente: envolve os trabalhos que apresentaram resultados de estudos de mercado, avaliação pós-ocupação e sobre os requisitos dos clientes.

6 - Gestão da Qualidade e Sistemas de Certificação: pertencem a este tema os trabalhos sobre gestão e controle da qualidade, assim como sistemas de avaliação de conformidade ou certificação, principalmente aqueles baseados na série de normas ISO 9000.

7 - Gestão do Processo de Projeto: enquadram-se, neste tema, artigos sobre a gestão do processo de desenvolvimento do produto, incluindo a coordenação e compatibilização de projetos.

8 - Gestão de Recursos Humanos: reúne os artigos sobre aspectos motivacionais, treinamento e aprendizagem dos profissionais da construção civil, incluindo gerentes, engenheiros e operários.

9 - Inovação Tecnológica e Modernização Industrial: considera os artigos que versaram sobre o processo de inovação tecnológica e estratégias para a modernização do setor da construção civil.

10 - Tecnologia e sistemas de informação: reúne os artigos sobre as novas tecnologias e ferramentas de gestão da informação utilizadas no gerenciamento e melhoria dos processos no setor da construção, bem como sobre o planejamento e implantação de sistemas de informação em empresas.

11 - Ergonomia e Segurança do Trabalho: inclui as pesquisas sobre qualidade de vida no trabalho, ergonomia e segurança e higiene do trabalho.

12 - Gestão da Cadeia Produtiva: inclui os artigos relacionados com a logística da cadeia de suprimentos, gestão de fornecedores, parceria entre os agentes da cadeia produtiva e tendências de evolução da cadeia da construção civil.

13 - Gestão Ambiental: envolve os artigos que tratam da questão ambiental na construção, incluindo diretrizes para a implantação de sistemas de gestão ambiental.

A classificação dos artigos foi realizada após a leitura técnica de seções dos mesmos: título, resumo, títulos das seções da revisão de literatura, objetivos e conclusões.

**Tipo de bibliografia:** as obras referenciadas pelos autores foram classificadas conforme uma classificação pré-estabelecida: artigo de periódico, livro, capítulo de livro, tese, dissertação, relatório de pesquisa, artigo de evento, norma técnica, boletim técnico, legislação e outros. Nesta última categoria foram considerados artigos não publicados, notas de aula, artigo de revista (*magazine*), literatura comercial (manuais de utilização ou execução voltados para a indústria), textos para discussão, apostilas de caráter didático e os demais tipos de obras que não se enquadram na classificação proposta. Todos os dados supracitados também foram coletados a partir do levantamento das referências bibliográficas em todos artigos da amostra.

**Idioma das referências bibliográficas:** levantou-se o idioma das publicações constantes no levantamento das referências bibliográficas.

**Referências bibliográficas mais citadas:** foram identificados os trabalhos mais citados, a partir de um levantamento entre as referências bibliográficas dos trabalhos estudados.

## Resultados da pesquisa

### Análise geral da área ao longo das edições

Desde 1993, o número de publicações, autores e universidades cresceram consideravelmente a cada edição do evento (tabela 1), evidenciando a forte tendência de crescimento da área de Gestão e Economia da Construção no Brasil nos últimos dez anos. Em 2002, o número de artigos praticamente quadruplicou em relação ao ano de 1993 (de 16 para 59 artigos). Um crescimento um pouco maior foi observado com relação ao número de autores que publicaram. Em 2002 o número de autores (110) foi aproximadamente cinco vezes maior que em 1993 (21 autores). Finalmente, o número de universidades de procedência dos autores também apresentou tendência de aumento na participação do evento. Em 2002, o número de instituições de procedência dos autores (23) quase quadruplicou quando comparado a 1993 (6 universidades). Pode-se observar também que no ano de 1998 houve um pico no número de artigos e na participação de autores e de universidades no evento, visto que nessa edição o tema geral estava fortemente ligado à gestão na construção.

### Análise dos temas de pesquisa e universidades nas edições

Na tabela 2 apresenta-se a importância relativa dos diferentes temas ao longo dos anos. De uma forma geral, os percentuais atribuídos a cada tema variam bastante de um evento para o outro. Observa-se que o tema 1 representa o maior número de artigos na área (37), de forma consistente ao longo dos cinco eventos (entre 13% e 19% do total de artigos). Deve-se fazer a ressalva que, em parte, deve-se ao caráter mais genérico deste tema, em relação aos demais. Constata-se também o crescimento acentuado de novos temas de pesquisa que foram pouco abordados nas primeiras edições, entre as quais Marketing e Satisfação dos Clientes (5), Tecnologia e Sistemas de Informação (10), Ergonomia e Segurança do Trabalho (11), Gestão da Cadeia Produtiva (12) e Gestão Ambiental (13). Dentre essas novas áreas, o tema 5 foi o que apresentou o maior crescimento entre os anos de 1995 e 2000 (de 0% a 16%). O tema 13 apresentou apenas 5 artigos, mas 4 deles no ano de 2002, mostrando o recente interesse e preocupação dos pesquisadores com questões ambientais no âmbito da construção civil.

Na tabela 3, apresenta-se as sete universidades que mais publicaram artigos em todas as edições do evento (87% de artigos do ENTAC), num universo

de 51 universidades. Pode-se observar que todas elas são das Regiões Sul e Sudeste, existindo uma forte predominância de artigos da USP, UFSC e UFRGS. Esta concentração da produção científica nos estados mais ricos do país vem sendo detectada em outras áreas do conhecimento (ROCHA; FERREIRA, 2004), e aponta para a necessidade de estimular o crescimento e a qualificação de grupos de pesquisa nas demais regiões do país.

Com relação aos temas de pesquisa, pode-se verificar, na tabela 4, os principais focos de interesse de pesquisa das universidades nos últimos dez anos. A USP tem publicado artigos principalmente nos temas referentes à Gestão e Tecnologia de Processos, Gestão da Qualidade e Sistemas de Certificação, e Medição de Desempenho. A UFSC, por sua vez, tem desenvolvido maior quantidade de trabalhos nos temas de Marketing e Satisfação do Cliente, Planejamento e Controle da Produção, e Gestão e Tecnologia de Processos. A UFRGS publicou em cinco principais temas de pesquisa: Gestão e Tecnologia de Processos, Planejamento e Controle da Produção, Marketing e Satisfação do Cliente, Gestão do Processo de Projeto e Tecnologia e Sistemas de Informação.

### Análise dos autores

Na amostra de artigos analisada (258), constatou-se a participação de 315 autores. Os quinze autores que mais publicaram no ENTAC foram os responsáveis pela autoria de 146 artigos (57% da amostra). Considerando o IX ENTAC (2002) como referência, dez desses autores eram doutores, dois estudantes de doutorado, um mestre e um estudante de mestrado. Com relação aos vínculos institucionais dos autores, cinco são da USP, três da UFRGS, três da UFSC, dois da UFPR, um da UFF e um da UNIFOR.

A partir do levantamento das 546 autorias (somatório da ocorrência dos 315 autores na amostra de 258 artigos), foi possível caracterizar a titulação acadêmica dos mesmos nos artigos durante as edições do evento. Na tabela 5, evidencia-se que doutores (190) são responsáveis por trinta e quatro por cento das autorias dos artigos. Também é importante ressaltar a crescente participação de doutores ao longo das edições do ENTAC, o qual contou com a participação de 5 doutores em 1993 e 26 no ano de 2002 (tabela 6). Entretanto, este crescimento não foi percebido nas duas últimas edições do ENTAC. Na mesma tabela, pode-se observar a participação de mestres, estudantes de mestrado e doutorado, os quais, juntamente com os doutores, mais têm contribuído na autoria dos artigos do evento.

ENTAC	1993	1995	1998	2000	2002
Número de artigos	16	39	95	49	59
Número de autores	21	65	143	79	110
Número de universidades	6	10	23	18	23

Tabela 1 - Comportamento das publicações ao longo das edições do ENTAC

Código	Linhas de Pesquisa	1993		1995		1998		2000		2002		Total	
		Artigos	%	Artigos	%	Artigos	%	Artigos	%	Artigos	%	Artigos	%
1	Gestão e Tecnologia de processos	3	19%	5	13%	13	14%	7	14%	9	15%	37	14%
2	Medição de Desempenho	1	6%	3	8%	13	14%	8	16%	5	8%	30	12%
3	Planejamento e Controle da Produção	1	6%	3	8%	9	9%	4	8%	8	14%	25	10%
4	Gestão Empresarial e Estratégia Competitiva	5	31%	5	13%	7	7%	2	4%	3	5%	22	9%
5	Marketing e Satisfação do Cliente	0	0%	1	3%	9	9%	8	16%	4	7%	22	9%
6	Gest. da Qualidade e Sistemas de Certificação	2	13%	5	13%	6	6%	5	10%	2	3%	20	8%
7	Gestão do Processo de Projeto	1	6%	4	10%	8	8%	3	6%	3	5%	19	7%
8	Gestão de Recursos Humanos	2	13%	6	15%	6	6%	0	0%	4	7%	18	7%
9	Inovação Tecnológica e Modernização Industrial	1	6%	4	10%	4	4%	6	12%	3	5%	18	7%
10	Tecnologia e Sistemas de Informação	0	0%	1	3%	9	9%	3	6%	5	8%	18	7%
11	Ergonomia e Segurança do Trabalho	0	0%	2	5%	6	6%	2	4%	6	10%	16	6%
12	Gestão da Cadeia Produtiva	0	0%	0	0%	5	5%	0	0%	3	5%	8	3%
13	Gestão Ambiental	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	4	7%	5	2%
Total de artigos por edição		16	100%	39	100%	95	100%	49	100%	59	100%	258	100%

Tabela 2 - Comportamento das publicações conforme os temas de pesquisa

Universidades	Artigos	% da amostra
USP	64	25%
UFSC	61	24%
UFRGS	53	21%
UFRJ	15	6%
UFF	13	5%
UFPR	11	4%
UFSCAR	8	3%

Tabela 3 - Distribuição dos artigos por universidades

Universidades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Artigos
USP	13	11	2	5	0	12	7	2	7	0	0	3	2	64
UFSC	8	5	9	6	13	1	2	5	2	1	5	3	1	61
UFRGS	7	4	7	4	6	0	6	5	1	7	5	1	0	53
UFRJ	1	2	0	2	1	3	0	2	0	3	0	0	1	15
UFF	1	1	1	2	0	0	1	1	1	3	1	0	1	13
UFPR	3	0	4	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	11
UFSCAR	0	3	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	8

Tabela 4 - Distribuição dos artigos relacionando temas de pesquisa e universidades

Titulação Acadêmica	Autoria de artigos	% da amostra
Doutor	190	34%
Estudante de Mestrado	103	18%
Estudante de Doutorado	93	16%
Mestre	79	14%
Estudante de Graduação	20	4%
Graduado	13	2%
Especialistas	5	0,9%
Livre Docente	3	0,5%
MBA	2	0,4%
Técnico	1	0,2%
Não indicado	55	10%
<b>Total</b>	<b>564</b>	<b>100%</b>

Tabela 5 - Titulação acadêmica dos autores apresentada nos artigos do ENTAC

Titulação Acadêmica	1993		1995		1998		2000		2002	
	Autores	% ano	Autores	% ano	Autores	% ano	Autores	% ano	Autores	% ano
Doutor	5	24%	12	18%	34	24%	24	30%	26	24%
Estudante de Mestrado	5	24%	16	25%	42	29%	16	20%	12	11%
Estudante de Doutorado	5	24%	14	22%	21	15%	14	18%	15	14%
Mestre	6	29%	13	20%	17	12%	18	23%	15	14%
Estudante de Graduação	0	0%	1	2%	14	10%	2	3%	3	3%
Graduado	0	0%	5	8%	5	3%	2	3%	1	1%
Especialistas	0	0%	0	0%	2	1%	0	0%	2	2%
Livre Docente	0	0%	2	3%	0	0%	0	0%	0	0%
MBA	0	0%	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%
Técnico	0	0%	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%
Não indicado	0	0%	0	0%	8	6%	3	4%	37	34%
<b>Total de autores por edição</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	<b>143</b>	<b>100%</b>	<b>79</b>	<b>100%</b>	<b>110</b>	<b>100%</b>

Tabela 6 - Titulação acadêmica dos autores ao longo das edições do ENTAC

## Análise dos métodos de pesquisa utilizados

Tendo como base os dados levantados, verificou-se que 90 artigos (35% da amostra) não foram baseados em estudos empíricos. Dos 168 artigos (65% da amostra) restantes, foram analisados aspectos como a explicitação da estratégia de pesquisa e do detalhamento das etapas e ferramentas usadas no método de pesquisa. Os resultados dessa análise estão apresentados nas tabelas 7, 8 e 9 respectivamente.

Do total de artigos analisados (258), 24% (63 artigos) utilizou o estudo de caso como estratégia de pesquisa. Apenas um artigo, indicou que houve uma ênfase em pesquisa-ação, embora explicitasse que a estratégia aplicada foi estudo de caso. Mesmo que a estratégia da pesquisa-ação seja bastante adotada na área de gestão, nos artigos publicados nos ENTAC até 2000, não foi relatado o uso dessa estratégia. No entanto, espera-se que

em eventos mais recentes, à medida que passe a haver uma preocupação em relatar o método de pesquisa adotado, exista um aumento na explicitação dessa estratégia.

O levantamento (*survey*), por sua vez, foi a estratégia de pesquisa utilizada em 10% (25 artigos) da amostra de trabalhos. Cabe ressaltar que somente dois artigos usaram o termo levantamento ou *survey* para definir a estratégia de pesquisa. Normalmente, esses artigos correspondiam aos casos de sondagem de opiniões, diagnósticos de canteiros e processos através da aplicação de questionários, entrevistas estruturadas ou aplicação de listas de verificação.

Em artigos baseados em análise de documentos secundários ou em simulação não se considerou a ocorrência de estudo empírico. Por fim, é importante destacar que 31% (80) dos artigos não tiveram as suas estratégias de pesquisa devidamente explicitadas.



Além da avaliação e quantificação global das estratégias de pesquisa utilizadas nos artigos (tabela 7), também se buscou entender nesse estudo a evolução das mesmas ao longo das edições do evento (tabela 8). Observa-se uma crescente utilização de estudos de caso como estratégia de pesquisa e uma queda no número de artigos sem estudo empírico, normalmente de caráter teórico, no intervalo de tempo analisado. Percebe-se também a existência de um número elevado de artigos nos quais os autores não explicitam claramente a estratégia utilizada nas suas pesquisas e, por fim, uma baixa utilização do levantamento como estratégia de pesquisa por parte dos pesquisadores em Gestão e Economia da Construção.

Com relação ao detalhamento dos métodos de pesquisa encontrados na amostra, pôde-se observar que as etapas da pesquisa e as principais ferramentas utilizadas na coleta de dados foram adequadamente descritas em 66% dos artigos (111) que apresentavam estudo empírico (168).

### Análise das citações

Neste item é caracterizado o conjunto de todas as citações (2286) encontradas no universo de 258

artigos. Com relação ao tipo de bibliografia que fundamenta os artigos (tabela 10), percebe-se uma elevada citação de livros e capítulos de livros (34%). Em menor quantidade, destacam-se também artigos de evento (15%), artigos de periódicos (15%) e teses e dissertações (14%). Curiosamente não se observa uma predominância de referências de artigos em anais de eventos, considerando que, segundo Muller (2005), uma elevada parcela de pesquisadores tendem priorizar este tipo de publicação.

A análise efetuada também avaliou os idiomas das 2286 referências bibliográficas da amostra. O português (64,2%) e o inglês (31,2%) foram os idiomas predominantes das obras citadas nos artigos, correspondendo a 95,4 % do total das referências (tabela 11).

Por fim, apresenta-se as dez referências mais citadas nos artigos considerados (tabela 12). Observa-se que há uma predominância de teses e dissertações nacionais dentro dessas obras, apesar de as teses e dissertações serem pouco citadas de uma forma geral dentro do escopo de referências bibliográficas analisado. A data de publicação das mesmas pode ter contribuído para que estejam entre as mais citadas – a mais recente é de 1996.

<b>Estratégias de pesquisa</b>	<b>Artigos</b>	<b>% da amostra</b>
Estudo de caso	63 (de 168)	24% (de 65%)
Levantamento	25 (de 168)	10% (de 65%)
Não devidamente explicitada	80 (de 168)	31% (de 65%)
<b>Artigos com estudo empírico</b>	<b>168</b>	<b>65%</b>
<b>Artigos sem estudo empírico</b>	<b>90</b>	<b>35%</b>
Total de artigos	258	100%

Tabela 7 - Titulação acadêmica dos autores ao longo das edições do ENTAC

<b>Estratégias de Pesquisa</b>	<b>1993</b>		<b>1995</b>		<b>1998</b>		<b>2000</b>		<b>2002</b>	
	Artigos	% ano	Artigos	% ano	Artigos	% ano	Artigos	% ano	Artigos	% ano
Estudo de caso	4	25%	7	18%	19	20%	13	26%	20	34%
Levantamento	2	13%	5	13%	9	9%	4	8%	5	9%
Não devidamente explicitada	3	19%	10	26%	34	36%	14	29%	19	32%
Artigos sem estudo empírico	7	44%	17	44%	33	35%	18	37%	15	25%
Total de artigos	16	100%	39	100%	95	100%	49	100%	59	100%

Tabela 8 - Estratégias de pesquisa explicitadas pelos autores ao longo das edições do ENTAC

<b>Estratégias de Pesquisa</b>	<b>Sim</b>	<b>%</b>	<b>Não</b>	<b>%</b>
Estudo de caso	40	24%	23	13,4%
Levantamento	24	14%	1	0,6%
Não devidamente explicitada	47	28%	33	20%
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>66%</b>	<b>57</b>	<b>34%</b>

Tabela 9 - Detalhamento do Método

<b>Tipo de bibliografia</b>	<b>Número de citações</b>	<b>% das citações</b>
Livros e capítulos de livro	766	34%
Artigos de evento	346	15%
Artigos de periódicos	334	15%
Teses e dissertações	326	14%
Outros	299	13%
Relatórios de pesquisa	125	5%
Normas técnicas	66	3%
Legislações	14	0,6%
Boletim técnico	10	0,4%
<b>Total</b>	<b>2286</b>	<b>100%</b>

Tabela 10 - Tipo de bibliografia dos artigos

<b>Idioma da referência</b>	<b>Número de citações</b>	<b>% das citações</b>
Português	1467	64,2%
Inglês	713	31,2%
Francês	65	2,8%
Espanhol	30	1,3%
Alemão	8	0,3%
Italiano	3	0,1%
<b>Total</b>	<b>2286</b>	<b>100%</b>

Tabela 11 - Idioma das referências bibliográficas

<b>Referências mais citadas</b>	<b>Nº de citações</b>
PICCHI, F.A. <b>Sistemas de qualidade</b> : uso em empresas de construção de edifícios. 1993. 2v. Tese (Pós-graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.	23
FARAH, M.F.S. <b>Tecnologia, processo de trabalho e construção habitacional</b> . 1992. 297 f. Tese (Pós-graduação em Sociologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.	16
MELHADO, S.B. <b>Qualidade do projeto na construção de edifícios</b> : aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. 1994. 294 f. Tese (Pós-graduação em Engenharia Civil) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.	14
MESEGUER, Alvaro Garcia. <b>Controle e garantia da qualidade na construção</b> . São Paulo: Projeto Editores, Sinduscon, 1991.	14
KOSKELA, L. <b>Application of the new production philosophy to the construction industry</b> . Stanford: Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering. Stanford University, 1992 (Technical Report, n. 72).	11
BARROS, M.M.B. <b>Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios</b> . 1996. 422 f. Tese (Pós-graduação em Engenharia) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.	10
SABBATINI, F.H. <b>Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos</b> : formulação e aplicação de uma metodologia. 1989. 336 f. Tese (Pós-graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.	8
SOIBELMAN, L. <b>As perdas de materiais na construção de edificações</b> : sua incidência e seu controle. 1993. 127 f. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.	7
LAUFER, A.; TUCKER, R.L. Is Construction Planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process. <b>Construction Management and Economics</b> , Londres, v.5, n.3, p.243-266, May 1987.	7
OLIVEIRA, M.; LANTELME, E.; FORMOSO, C.T. <b>Sistema de indicadores de qualidade e produtividade para a construção civil</b> : manual de utilização. Porto Alegre: SEBRAE-RS, 1995 (Série SEBRAE Construção Civil, v.3)	7

Tabela 12 - Referências bibliográficas mais citadas

## Conclusões

O presente artigo apresentou uma caracterização geral da produção científica sobre Gestão e Economia da Construção no Brasil, ao longo do período 1993 a 2002. Os dados coletados neste estudo evidenciam um acentuado crescimento no número de artigos publicados, assim como no número de autores e de universidades envolvidas na produção científica em Gestão e Economia da Construção. Esta produção tende a ser concentrada nas Regiões Sul e Sudeste, particularmente na USP, UFSC e UFRGS.

Em relação aos principais temas estudados, destaca-se Gestão e Tecnologia de Processos, Medição de desempenho, Planejamento de Controle da Produção, Gestão Empresarial e Estratégia Competitiva, Gestão da Qualidade e Sistemas de Certificação. Embora abordado desde a primeira edição dos anais, chama a atenção o pequeno número de trabalhos sobre a Gestão de Recursos Humanos. Por outro lado, temas como Ergonomia e Segurança do Trabalho, Tecnologia e Sistemas de Informação e Marketing e Satisfação do Cliente consolidaram-se ao longo do período analisado. Finalmente, alguns temas como Gestão Ambiental e Gestão da Cadeia Produtiva começaram a aparecer nas últimas edições do evento.

Com relação ao método de pesquisa, uma elevada parcela dos artigos publicados é bastante deficiente: 35% não descreve qualquer tipo de estudo empírico, 31% não tem a estratégia de pesquisa explicitada, e 9% não apresenta uma descrição clara das etapas e das principais ferramentas utilizadas do método de pesquisa. Este fato aponta deficiências no rigor científico dos artigos publicados e, possivelmente, nas pesquisas realizadas, revelando uma oportunidade para a melhoria para esta comunidade de pesquisadores.

A análise de citações permitiu a caracterização da tipologia e idioma das obras utilizadas pelos autores na confecção dos artigos para o evento e apontou também as referências bibliográficas mais citadas ao longo dos anos. Pôde-se identificar o número relativamente pequeno de citações de artigos de periódicos (14,6%) e de teses e dissertações (14,2%), em contraposição ao número de citações de livros e capítulos de livros (33,5%), alguns dos quais sem um caráter científico mais rigoroso. Também chama a atenção para o número relativamente pequeno de publicações em língua estrangeira (35,8%).

No que tange à análise proposta, a mesma pode ser ampliada através do cruzamento de algumas das variáveis levantadas, assim como pela ampliação dos dados levantados. Informações como agentes da pesquisa envolvidos nas pesquisas empíricas e ferramentas utilizadas para a coleta de dados

podem caracterizar melhor o perfil da área quanto a métodos de pesquisa. Dados como número de citações de artigos por outros autores ao longo do tempo pode indicar o impacto dos referidos trabalhos assim como revelar a sua vida útil. Outro aspecto que pode ser analisado é a qualidade do material pesquisado pelos autores, verificando se os artigos de periódicos citados são indexados por instituições qualificadas.

Existe também a necessidade de melhor discutir a classificação de temas, incluindo as interfaces com outras sub-áreas da Tecnologia do Ambiente Construído. Neste sentido, é desejável realizar uma discussão mais ampla entre os membros do GT de Gestão e Economia da Construção. Outro aspecto que deve ser considerado também é a ponderação de autoria, aplicando-se a fórmula apresentada por Lakmazaheri e Rasdorf (1998), por exemplo, de forma a gerar uma lista de autores que mais publicaram levando em conta ajustes propostos pelos métodos bibliométricos.

Devido à grande quantidade de trabalhos acadêmicos produzidos, assim como pelo elevado número de dados coletados de cada artigo, recomenda-se que no futuro sejam desenvolvidas ferramentas que possam automatizar a coleta e processamento dos dados. Isto permitiria ampliar bastante a caracterização da produção científica, podendo inclusive ser incluídas bases de dados existentes, tais como o INFOHAB<sup>5</sup> ou bases de teses e dissertações existentes em universidades ou agências de fomento. No caso específico do INFOHAB, os metadados (informações sobre as publicações) dos artigos já existem em uma base de dados e poderiam ser aproveitados para esse tipo de estudo, facilitando e agilizando o trabalho de coleta de dados sobre os autores, assunto, data, local de realização, indexação, título do trabalho, entre outros.

Cabe ressaltar que este é o primeiro estudo de caracterização de publicações científicas utilizando índices bibliométricos, aplicado à pesquisa em Tecnologia do Ambiente Construído, no Brasil. Sugere-se a inclusão dos anais do SIBRAGEC, em trabalhos futuros, dada a crescente quantidade de artigos que vem sendo publicados nas sucessivas edições. Propõe-se, também, a realização da periódica atualização desse estudo, bem como de trabalhos semelhantes aplicados em outras sub-áreas da Tecnologia do Ambiente Construído, principalmente aquelas cuja comunidade de pesquisadores está mais organizada, tais como Conforto no Ambiente Construído e Tecnologia das Argamassas.

<sup>5</sup> Centro de Referência e Informação em Habitação (<http://www.infohab.org.br>)

## Referências

- ABUDAYYEH, O.; deyoung, A.D.; JASELSKIS, E. Analysis of Trends in Construction Research: 1985-2002. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 130, n. 3, p. 433-439, May/June 2004.
- BETTS, M.; LANSLEY, P. Construction Management and Economics: a review of the first ten years. **Construction Management and Economics**, v. 11, n. 4, p. 221-245, 1993.
- LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de Metodologia de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2001.
- LAKMAZAHARI, S.; RASDORF, W. Foundation for research in computing in civil engineering. **Journal of Computing in Civil Engineering**, v. 12, n. 1, p. 9-18, 1998.
- MACIAS-CHAPULA, C.A. O papel da informetria e da cientometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998.
- MULLER, S.P.M. A publicação da ciência: áreas científicas e seus canais preferenciais. Datagramazero: **Revista de Ciência da Informação**, v.6, n.1, fev. 2005
- ROCHA, E.M.P; FERREIRA, M.A.T. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação: mensuração dos sistemas de ctei nos estados brasileiros. **Ciência da Informação**, Brasília, v.33, n.3, p.61-68, set./dez. 2004.
- PIETROFORTE, R.; ABOULEZZ, M.A. ASCE Journal of Management in Engineering: review of the years 1985-2002. **Journal of Management in Engineering**, v. 21, n. 3, p. 125-130, July 2005.
- ROUSSEAU, Ronald. Indicadores bibliométricos e econométricos para a avaliação de instituições científicas. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 145-58, maio/ago. 1998.
- SAES, G.S. **Estudo bibliométrico das publicações em Economia da saúde, no Brasil, 1989-1998**. 2000. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- TAGUE-SUTCLIFFE, J. An introduction to infometrics. **Information Processing & Management**, Oxford, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992.