

**Fonte:**

<https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/14/11>

Qualis periódicos: conceitos e práticas nas Engenharias I

Qualis Periodicals: concepts and practice in Engineering I

Qualis periódicos: conceptos y prácticas en las Ingenierías I

José Nilson B. Campos, professor titular aposentado, com atuação na pós-graduação do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará e PhD pela Universidade do estado do Colorado. Endereço: Av. Padre Antônio Tomás, 3646, apto. 1200 – Fortaleza, CE. CEP: 60.190-020. E-mail: nilson@ufc.br.

## Resumo

O artigo apresenta uma análise conceitual e histórica da construção e aplicação do sistema Qualis no âmbito das Engenharias I. O Qualis é o conjunto de procedimentos utilizados pela Capes para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação. O resultado é uma lista com a classificação dos veículos de publicação utilizados na pós-graduação brasileira para divulgar a produção científica (Qualis Lista). O Qualis foi aplicado pela primeira vez na avaliação trienal de 1998 a 2000, com uma formatação que permaneceu até 2006. Em 2007, houve uma substancial modificação do Qualis, que foi aplicado pela primeira vez na avaliação do triênio 2007-2009. Nesse novo Qualis, o fator de impacto, como indicador cienciométrico, foi fortemente utilizado na classificação dos periódicos dos estratos mais elevados. No artigo, apresentam-se dois modelos teóricos para a formação do histograma do Qualis Lista: um bimodal e um unimodal quase simétrico. Nas Engenharias I, a aplicação dos critérios Qualis resultou em um histograma bimodal que se aproxima do modelo teórico de duas populações com hierarquia de qualidade. Foi feita uma análise dos possíveis impactos do novo Qualis nos periódicos nacionais e apresentaram-se sugestões para uma política de valorização desses periódicos.

**Palavras-chave:** Qualis. Indicadores Cienciométricos. Fator de Impacto.

## Abstract

The paper presents a historical perspective of the Qualis system in the Engineering I area of Capes. Qualis is the set of procedures used by Capes to stratify the scientific production of Brazilian graduate programs. The result of Qualis is a list of journals used by these programs for the dissemination of their intellectual production. The Qualis system began in the triennial evaluation from 1998 to 2000 and was applied with the same configuration up to 2006. In 2007 the Qualis system had an important transformation in its structure. It now has seven strata. This new Qualis was used for the first time in the evaluation of graduate programs in 2010. The new Qualis strongly uses the ISI impact factor for stratification, mainly for the two highest strata. The principles of Capes that pertain to Qualis and its application to the Engineering I area are described. Two theoretical models for the development of a histogram of journal classification are discussed: one bimodal and the other a single modal, quasi-symmetrical approach. In the field of Engineering I, the application of the Qualis criteria resulted in a bimodal histogram that approximates the theoretical model for two populations with a hierarchy of quality. A brief discussion of the impact of the new Qualis on Brazilian journals is also presented and suggestions are made for a policy which gives greater value to these periodicals.

**Keywords:** Qualis. Scientometric Indicators. Impact Factor.

## Resumen

El artículo presenta un análisis conceptual e histórico de la construcción y aplicación del sistema Qualis en el ámbito de las Ingenierías I. Qualis es el conjunto de procedimientos utilizados por la Capes para la estratificación de la calidad de la producción intelectual de los programas de posgrado. El resultado es una lista con la clasificación de los vehículos de publicación utilizados en el posgrado brasileño para divulgar la producción científica (Qualis Lista). Qualis fue aplicado por primera vez en la evaluación trienal del 1998 al 2000, con una formatación que permaneció hasta el 2006. En el 2007, ocurrió una substancial modificación del Qualis, que fue aplicado por primera vez en la evaluación del trienio 2007-2009. En ese nuevo Qualis, el factor de impacto, como indicador cientiométrico, fue fuertemente utilizado en la clasificación de los periódicos de los estratos

más elevados. En el artículo, son presentados dos modelos teóricos para la formación del histograma del Qualis Lista: un bimodal y un unimodal casi simétrico. En las Ingenierías I, la aplicación de los criterios Qualis resultó en un histograma bimodal que se acerca del modelo teórico de dos poblaciones con jerarquía de calidad. Se hizo un análisis de los posibles impactos del nuevo Qualis en los periódicos nacionales y son presentadas sugerencias para una política de valorización de los citados periódicos.

**Palabras clave:** Qualis. Indicadores Cienciométricos. Factor de Impacto.

## Introdução

O sistema de avaliação da pós-graduação no Brasil considera a produção intelectual dos corpos docente e discente como um dos principais indicadores de qualidade dos programas de pós-graduação. Nas primeiras avaliações, em Engenharias I, a produção científica era avaliada, basicamente, no aspecto quantitativo. Com o aumento da produção e da diversidade dos veículos de publicações, a Capes decidiu estabelecer padrões de qualidade nas publicações científicas. Com esse objetivo, foi criado o Qualis, cuja primeira aplicação se deu no triênio 1998 a 2000.

O Qualis utilizado até 2007 considerava duas dimensões para classificações dos periódicos: a abrangência e a qualidade, ambas divididas em três estratos. Na abrangência, um periódico classificava-se em internacional, nacional e local. Enquanto que, na qualidade, havia três estratos: A, B e C. No conjunto, os veículos de publicações podiam ser: internacional A (IA), internacional B (IB), internacional C (IC), nacional A (NA), nacional B (NB), nacional C (NC), local A (LA), local B (LB) e local C (LC).

Naquele sistema, um periódico nacional, sem fator de impacto<sup>1</sup>, classificado no estrato A, estava em seu ponto máximo. No sistema, as três classes de abrangência não eram explicitamente colocadas em uma mesma escala de valores; contudo, mesmo considerando a independência das três dimensões, havia uma implícita percepção de prestígio, que era considerada nos critérios de avaliação da produção intelectual.

<sup>1</sup> Um periódico nacional com fator de impacto poderia ser considerado como de padrão internacional.

No triênio 2005/2007, a Capes detectou problemas no sistema Qualis. Em algumas áreas, houve uma concentração excessiva de revistas na classe internacional A, considerada a de maior prestígio. Periódicos nitidamente nacionais foram classificados como internacionais. Em consequência, o sistema perdia a capacidade de distinguir o ótimo do bom ou mesmo, o que é mais grave, o bom do ruim. Nesse contexto, voltar-se-ia à condição original de mera contagem de artigos publicados. Assim, a Capes achou que o modelo vigente estava exaurido e necessitava reformulações.

Nos dias 16 e 17 de abril de 2008, o Conselho Técnico Científico de Ensino Superior (CTC-ES) deliberou a reestruturação do Qualis. O sistema passou a ser unidimensional, dividido em sete estratos: A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5. A classe C, com peso zero, recebe os veículos relacionados pelos programas que o Comitê Qualis não considera como periódicos científicos. A Capes recomendou maior rigor na classificação nos estratos mais elevados (A1 e A2).

A primeira lista de classificação, de algumas áreas, como as Engenharias I, considerou que os periódicos nacionais, sem indexação ISI e fator de impacto, seriam, no máximo, B3, com raras exceções. A relatividade de valores entre nacional e internacional, anteriormente restrita aos critérios de avaliação, tornou-se explícita no novo Qualis. Esse fato foi interpretado como desprestígio para os periódicos nacionais. Com base nessa interpretação, o novo Qualis foi alvo de críticas de parte da comunidade científica em artigos e editoriais de revistas.

Neste artigo, apresentam-se conceitos e práticas na construção do Qualis nas Engenharias I. Faz-se uma delimitação semântica dos termos relacionados ao Qualis e uma retrospectiva histórica de sua construção e aplicações nas Engenharias I baseada na experiência do autor em oito participações da comissão Qualis e nos relatórios das avaliações dos triênios 1998-2000 e 2001-2003, disponíveis no Portal Capes. A construção do novo Qualis é descrita com mais detalhes. São formulados modelos teóricos do histograma de frequência de classes dos periódicos. A questão do impacto do novo Qualis nos periódicos nacionais também é objeto de análise.

## Delimitação semântica

Nesta seção apresenta-se uma análise de definições dos termos relacionados ao sistema Qualis, como são usados e percebidos nos meios acadêmicos.

Em 2004, a Diretoria de Avaliação (DAV) publicou na Revista Brasileira de Pós-Graduação a seguinte definição (BRASIL, 2004, p. 149):

O Qualis é uma classificação de veículos de divulgação da produção intelectual (bibliográfica) dos programas de pós-graduação *stricto sensu* utilizada pela Capes para a fundamentação do processo de avaliação da pós-graduação nacional por ela promovido. Foi implantado em 1998 e desde então vem sendo utilizado por esta Agência para a composição de indicadores fundamentais para a avaliação do referido nível de ensino.

No Portal da Capes (<http://www.capes.gov.br/avaliacao/qualis>), encontra-se a definição:

Qualis é o conjunto de procedimentos utilizados pela Capes para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação. Como resultado, o sistema forma uma lista com a classificação dos veículos utilizados pelos programas de pós-graduação para a divulgação da sua produção. A classificação é realizada pelas áreas de avaliação e passa por um processo anual de atualização. Os periódicos são enquadrados em estratos indicativos da qualidade - A1, o mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; (C - com peso zero).

Na definição, há uma clara diferença entre o sistema, com os seus critérios, e a lista dos periódicos estratificados, que é o produto dos critérios aplicados à base de dados. Contudo, há diferentes entendimentos na comunidade do que seja o Qualis. Por exemplo, Silva (2009, p. 1) afirma que “para marcianos recém-desembarcados, Qualis, é definido pela Capes como uma lista de veículos utilizados para a divulgação da produção intelectual de programas de pós-graduação *stricto-sensu*”.

Essa não é exatamente a definição na página da Capes, mas é o entendimento de muitos. O senso comum é que Qualis é a lista dos periódicos com as respectivas classificações. Vale lembrar a máxima popular que afirma que, ao apontar o dedo para a Lua, não se deve

confundir o dedo com a Lua. No caso em análise, não se deve confundir o conjunto de critérios com os resultados de sua aplicação. Vamos então definir os termos relacionados ao objeto do artigo para propiciar o mesmo entendimento a marcyanos e terráqueos.

Sistema Qualis: sistema de avaliação da qualidade científica da produção intelectual da pós-graduação brasileira, que é formado por três componentes: Qualis Critérios, Qualis Dados e Qualis Lista.

Qualis Critérios: é o conjunto de procedimentos e critérios utilizados pela Capes para estratificação da produção intelectual dos veículos de comunicações. Há três tipos de veículos: os periódicos, os anais de eventos e os livros. Os critérios podem variar de acordo com área do conhecimento. Dessa forma, tem-se, entre outros, o Qualis Critérios de Periódicos das Engenharias I, que é objeto do presente artigo.

Qualis Dados: é a base de dados de um tipo veículo de publicação de uma área de avaliação. Para os periódicos, por exemplo, são necessários para as Engenharias I dados como o ISSN, o fator de impacto e as classificações do Qualis anteriores. Aplicando-se os critérios (incluindo a análise de especialistas) à base de dados, gera-se a Lista. É importante observar que o fato de um excelente periódico não estar classificado significa somente que não houve publicação naquele periódico no triênio ou triênio anterior.

Qualis Lista: esse termo refere-se à lista de periódicos de uma determinada área de avaliação, com a respectiva classificação. A lista fica disponível para acesso público no Portal Capes.

Documento de área: documento específico de cada área que estabelece os critérios a serem utilizados na avaliação trienal e no Qualis Critérios. Podem ser obtidos no Portal Capes.

Relatório de avaliação: documento da coordenação da área com relato do processo de avaliação da área para um determinado triênio. O relatório apresenta também a evolução da produção intelectual da área.

Engenharias I: área formada pelo conjunto das Engenharias e composta pelas subáreas: Engenharia Civil, Engenharia de Construção

Civil, Engenharia de Estruturas, Engenharia Geotécnica, Engenharias de Transportes, Engenharia de Recursos Hídricos, Engenharia Sanitária e Ambiental e Engenharia Urbana.

Cienciometria: segmento da sociologia das ciências que estuda os aspectos quantitativos das ciências enquanto disciplina ou atividade econômica. É aplicada no desenvolvimento de políticas científicas.

*Institute for Scientific Information (ISI)*: instituto criado por Eugene Garfield para a formação de uma base de dados em publicações científicas, incluindo as citações. Hoje, pertence ao grupo Thomsom Reuters.

*Web of Science*: serviço on-line do Grupo Thomsom Reuters para acesso a dados acadêmicos de sete bases de dados.

*Journal of Citation Report (JCR)*: publicação anual do ISI com dados de citações de trabalhos acadêmicos, entre eles o fator de impacto.

Fator de Impacto: é um indicador de citações de artigos de um dado periódico em outros periódicos indexados, calculado em duas escalas de tempo: a trienal e quinquenal. É calculado com base nos dados do *Journal Citation Report*. O FI trienal, usado nas Engenharias I, é calculado pela relação:

$$FI = A/B$$

A = número de vezes que os artigos publicados em 2008-09 de um dado periódico foram citados em jornais indexados durante o ano de 2010; B = número de artigos, reviews, proceedings e notes publicados em 2008-09.

SciELO – *Scientific Electronic Library Online* (Biblioteca Científica Eletrônica em Linha): é um modelo para a publicação eletrônica cooperativa de periódicos científicos na internet. Desenvolvido para responder às necessidades da comunicação científica nos países em desenvolvimento e, particularmente, na América Latina e Caribe. O SciELO contém procedimentos para medir o uso e o impacto dos periódicos científicos.



## O fator de impacto como indicador cientiométrico

Uma revisão de literatura feita por Strehl (2003, p. 18) destaca alguns pontos dos usos do fator de impacto:

valores do FI podem ser utilizados como método de avaliação da qualidade da publicação no contexto do conhecimento de uma área específica, pois essas áreas guardam as características comuns que refletem, entre outras coisas, a forma como os pesquisadores citam uns aos outros. [...] As mesmas diferenças existentes entre publicações de áreas diversas podem existir, guardadas as proporções, entre subáreas afins.

Strehl e Santos (2002, p. 35), em reportagem da *Ciência Hoje*, afirmam:

No entanto, sua aplicação como critério de identificação da qualidade de uma produção científica precisa levar em consideração não só sua avaliação relativa, mas também as mudanças que esse índice sofre com o tempo. Caso contrário, pode-se incorrer em injustiças no momento da comparação das publicações de pesquisadores de áreas distintas, para as quais os valores do FI não têm a mesma significação.

O editorial da *Nature* de janeiro de 2009 afirma que “há boas razões para suspeitarmos das avaliações baseadas em medidas métricas, como, por exemplo, o Fator de Impacto.” O editorial relata um experimento com comparação entre avaliações feitas por especialistas com avaliações cientiométricas de 5 mil artigos. Os resultados mostraram uma considerável divergência. O editorial defende que os métodos métricos ainda não estão suficientemente estabelecidos para aplicações em ciências sem a análise por especialistas.

Em resumo, os autores defendem que indicadores cientiométricos podem ser aplicados para avaliar a qualidade das publicações, desde que inseridos os contextos de tempo e de área do conhecimento. Defendem que a presença do especialista ainda é fundamental. Esses princípios, como mostrado adiante, foram seguidos na construção do Qualis das Engenharias I.

## Retrospectiva histórica do Qualis nas Engenharias I

Nesta seção, apresenta-se uma retrospectiva histórica e analítica da criação e aplicação do Qualis, com base na experiência das Engenharias desde o ano de 1998. Os processos aplicados na definição do Qualis são descritos em decorrência da participação do autor nas comissões da avaliação trienal. No triênio 2004-2007, o autor não participou da avaliação e, em consequência, o mesmo não está descrito.

### Qualis 1998-2000

No ano de 2000, a classificação dos periódicos foi feita de maneira subjetiva. A comissão Qualis recebeu somente a relação de periódicos e de eventos para classificar. A eficiência da classificação baseava-se fortemente no conhecimento dos consultores das diversas subáreas e em suas capacidades de realizar a estratificação.

Foram encontradas muitas dificuldades pela comissão. Uma delas foi a incapacidade do consultor de conhecer todos os periódicos da lista de avaliação. Havia periódicos de vários países, em diferentes idiomas. A consulta ao JCR não fazia parte da prática. Havia a possibilidade de consultas aos portais dos periódicos, porém, o tempo não permitia uma análise mais profunda e completa de toda a lista. Mesmo assim, muitos periódicos não tinham portal.

No relatório de avaliação das Engenharias I, encontra-se o seguinte comentário<sup>2</sup>:

Este trabalho tornou-se necessário, pois as tabelas geradas a partir do programa Qualis continham imprecisões, devido à inclusão incorreta de dados por alguns cursos e às dificuldades encontradas para concluir o programa Qualis para os dados relativos ao ano 2000. Por esse motivo, as publicações foram examinadas uma a uma, de acordo com sua classificação, segundo os critérios estabelecidos pela Comissão.

As inclusões incorretas a que se referia o relatório eram, principalmente, de dois tipos: 1) artigos em revistas não científicas, de notícias, eram colocados juntos com artigos científicos; e 2) publicações de anais de eventos colocados como se fossem periódicos.

<sup>2</sup> Documento retirado do Portal Capes, triênio 1998-2000.

Na ficha de avaliação, para que um programa fosse classificado como muito bom, era necessário o atendimento dos seguintes requisitos:

1. Publicação de pelo menos 0,2 artigo em periódico internacional por docente, por ano;
2. Publicação de pelo menos dois artigos em periódicos nacionais ou internacionais A ou B por docente, por ano;
3. Publicação de pelo menos um artigo em congresso internacional por docente, por ano; e
4. Produção de pelo menos 3,5 artigos por docente, por ano.

Nesses critérios, para atingir o conceito muito bom (MB), a publicação em periódicos e congressos internacionais era absolutamente necessária. Por outro lado, o conceito MB poderia ser alcançado sem qualquer publicação em periódico nacional. Todavia, as publicações em periódicos e eventos nacionais tornavam os critérios dois e quatro mais acessíveis. O atrativo para pesquisadores publicarem em periódicos e eventos nacionais era o domínio do idioma e a acessibilidade para atender mais facilmente os critérios dois e quatro. Isso era aplicável também às revistas locais.

### Qualis 2001-2003

Nesse triênio, teve início uma colaboração mais intensa entre as quatro Engenharias. O resultado foi uma melhor estruturação do Qualis no âmbito das Engenharias I. No relatório de avaliação das Engenharias I, há o seguinte comentário<sup>3</sup>:

A classificação dos periódicos e dos anais de eventos técnico-científicos tem uma importância muito destacada na elaboração dos indicadores adotados. Por isso, a Comissão, desde o começo de suas atividades, **se preocupou em definir regras para essa classificação**. As primeiras regras foram apresentadas na reunião com os coordenadores em setembro de 2002 e as que estão neste texto já foram apresentadas à comunidade na reunião de agosto de 2003 e depois colocadas à disposição no site da área (grifo nosso).

Observe-se que houve, pela primeira vez, o estabelecimento de critérios para a formação da lista Qualis. Os critérios estão escritos no relatório de avaliação. Para classificar um periódico como internacional A, tem-se<sup>4</sup>:

<sup>3</sup> Documento retirado do Portal Capes, triênio 2001-2003.

<sup>4</sup> Documento retirado do Portal Capes, triênio 2001-2003.

O periódico internacional de **nível A** possui cunho técnico-científico e qualidade reconhecida como de excelência pela comunidade científica internacional, tendo, preferencialmente, índices de impacto e de meia-vida, de acordo com o Journal of Citation Report (JCR), do Institute for Scientific Information (ISI), iguais ou superiores a 0,3 e três meses, respectivamente (ou índices similares que forem adotados). Revistas reconhecidas como de qualidade internacional pela comunidade técnico-científica e que não estejam na JCR serão classificadas pelo Comitê Assessor da CAPES (grifo do autor).

Dessa forma, nas Engenharias I o fator de impacto e a meia vida foram considerados para a classificação dos periódicos internacionais A.

Para os nacionais A, os critérios foram<sup>5</sup>:

O periódico nacional de **nível A** possui cunho técnico-científico reconhecido como de excelência pela comunidade científica nacional, embora não pertença à listagem ISI/JCR. São publicados com rigorosa regularidade e apresentam ampla circulação nacional e corpo editorial de âmbito e reconhecimento nacional (grifo do autor).

Para essa classificação, era necessário que o consultor conhecesse bem o periódico e seu corpo editorial. Para as melhores revistas nacionais das subáreas, não havia grandes problemas para identificar. Havia, porém, muitos periódicos nacionais de outros países que deveriam ser estratificados como nacionais ou locais.

Na ficha de avaliação dos programas, foram mantidos os mesmos critérios para um programa alcançar o estrato MB. Assim, também em 2003, o MB estava acessível sem qualquer publicação em periódico nacional, enquanto que a publicação em periódicos e eventos internacionais era necessária.

Também, iniciava-se na área o uso da cienciometria, sem que tenha havido treinamento dos consultores para conhecer melhor o que ela significa e suas limitações.

## Os fundamentos do novo Qualis

Pela resolução CTC-ES, de abril de 2008, a classificação de periódicos de cada área deve ser aprovada pelo CTC-ES e atender aos seguintes pontos:

<sup>5</sup> Documento retirado do Portal Capes, triênio 2001-2003.

1. Cada área deve definir o que considera periódico;
2. Para enfatizar o caráter classificatório do Qualis, as áreas devem povoar significativamente pelo menos cinco dos sete estratos;
3. Recomenda-se que haja uma diferença expressiva entre os pesos atribuídos aos vários estratos;
4. Cada área deverá apresentar em seu documento os critérios pelos quais define cada estrato (fator de impacto, índice H ou outros modos de mensurar sua qualidade). Destaca-se a necessidade povoar os dois estratos superiores (A1 e A2) de maneira particularmente criteriosa;
5. Nas grandes áreas em que for possível e, em especial, naquelas em que já é tradição, como as Engenharias e a Saúde, que se mantenha a política de um Qualis único ou de um Qualis com regras única; e
6. Recomenda-se que, pelo menos no interior de cada grande área, procure-se formular regras de Qualis próximas entre si, mas sem depreciação das áreas que têm maior tradição de publicação em periódicos ou sobrevalorização daquelas que ainda têm pouco volume nesse campo; portanto, um periódico pode obter notas diferentes em distintas áreas.

Para evitar superpovoamento dos estratos superiores, foram estabelecidas as seguintes restrições de frequência das classes:

1. A quantidade de periódicos nos estratos A1 e A2 deve ser inferior a 25% do total de periódicos;
2. O número de periódicos A2 deve ser superior ao número de periódicos A1; e
3. A soma de periódicos A1, A2 e B1 deve ser inferior a 51% do total de periódicos.

O objetivo dessas restrições no preenchimento dos estratos superiores é evitar que alguma área concentre demais os seus periódicos nessas classes e que o sistema perca seu poder discriminatório de qualidade. Dois pontos devem ser considerados: 1) não há obrigatoriedade de preencher significativamente todos os estratos; 2) os dois estratos superiores devem ser preenchidos de maneira particularmente criteriosa.

## A construção do novo Qualis nas Engenharias I

A construção do Qualis passou por três grandes fases: 1) a busca de um Qualis único das Engenharias; 2) a construção do Qualis Engenharias I em primeira instância; e 3) a construção do atual Qualis das Engenharias I.

### Fase I - A busca por um Qualis único das Engenharias

A construção do novo Qualis nas Engenharias iniciou com reuniões de coordenadores e adjuntos das quatro Engenharias. Os primeiros debates trataram de definir se seria construído um Qualis único (critérios, base de dados e lista) para as quatro Engenharias ou um Qualis Critérios único (com diferentes limiares de fator de impacto para as áreas específicas). A maioria dos coordenadores optou pela construção do Qualis único das Engenharias.

Foi acordado que o fator de impacto ISI seria utilizado para a definição dos estratos, principalmente os dois estratos superiores. Como a maioria dos periódicos não estava indexada na base ISI, portanto, sem fator de impacto, estabeleceram-se outros critérios como a indexação na base SciELO e o índice H<sup>6</sup> definido pela DAV para todos os periódicos com publicações da pós-graduação no triênio 2005-2007. Os periódicos foram divididos em dois grandes grupos: pertencentes às Engenharias e não pertencentes às Engenharias.

Para o periódico ser considerado do grupo Engenharias, era necessário que uma das Engenharias fosse sua área madrinha (definição no próximo parágrafo). Contudo, observou-se a necessidade de adaptações, pois os critérios numéricos geraram algumas distorções. Por exemplo, o *Journal of Hydrology* é um dos principais veículos da Engenharia de Recursos Hídricos (Engenharia I), no entanto, ele ficou enquadrado como não pertencente às Engenharias.

O conceito de área madrinha foi criado em um estudo estatístico realizado pela DAV com todos os periódicos com publicações no triênio 2004-2006. No estudo, foram criados alguns indicadores para permitir a classificação objetiva dos periódicos. Foi definida área madrinha de um periódico como a área que mais publicou naquele periódico, no triênio analisado.

<sup>6</sup> Trata-se um índice com estatísticas das avaliações de todos os periódicos Qualis de todas as áreas da pós-graduação brasileira. Não confundir com o Fator H do ISI para pesquisadores.

Após algumas reuniões, chegou-se a um consenso sobre os critérios, isto é, chegou-se a um Qualis Critérios único para as Engenharias. Como se tratava de critérios objetivos, foi possível criar uma planilha eletrônica para realizar as classificações. Foi então criada a Lista Qualis das Engenharias. A lista atendia aos critérios de restrições de frequência considerando-se as quatro Engenharias como uma única área. Contudo, em consequência das grandes diferenças entre as Engenharias, as restrições de frequências de estratos do CTC deixaram de ser atendidas para as Engenharias com maiores tradições em publicações internacionais.

Para que o Qualis Lista atendesse às restrições de frequência em todas as Engenharias, era necessário elevar significativamente os limiares dos fatores de impacto dos estratos A1, A2 e B1. Isso resultava que pouquíssimos periódicos das Engenharias I ficassem nos estratos superiores em Engenharias. Contudo, a posição do CTC era que os limites de frequência deveriam ser respeitados em cada área. Dessa maneira, o Qualis Lista teria que ser refeito.

### **Fase II - A construção de um Qualis 2009 Eng I**

Em decorrência da impossibilidade, naquele instante, de um Qualis Engenharias, partiu-se para construir o Qualis Engenharias I. Todavia, o tempo disponível para essa tarefa foi muito curto. Não houve tempo de consulta aos especialistas das subáreas. O Qualis Lista foi concluído e colocado disponível no sistema, no final de 2008. Como resultado da exiguidade de tempo, houve alguns problemas nas classificações, o que levou a críticas sobre o Qualis Lista das Engenharias I.

Durante o ano de 2009, a coordenação da área planejou a elaboração do documento de área, que inclui os critérios para a construção do Qualis Lista. A Capes tomou a decisão de reabrir o Qualis para que as áreas fizessem as alterações necessárias.

### **Fase III - A construção do Qualis 2010 Eng I**

Nessa etapa, foi montada uma estratégia para formulação do documento de área para o triênio. Foram marcadas reuniões com comitês

para debater os critérios para a avaliação e para o Qualis. O trabalho foi planejado em três etapas: 1) definição dos critérios; 2) elaboração de um Qualis Lista preliminar; e 3) elaboração do Qualis Lista definitivo.

## **Etapa I A - Construção do Qualis conceitos**

No documento de área, foram estabelecidos os conceitos para a estratificação (Tabela 1).

1. Os periódicos foram agrupados em duas classes: pertencentes às Engenharias I e não pertencentes às Engenharias I (documento de área). A experiência anterior mostrou que essa separação é necessária para evitar que periódicos importantes das Engenharias I fossem subclassificados em decorrência da comparação com periódicos de outras áreas tradicionais (recomendação seis do CTC-ES);
2. Os estratos A1 e A2 somente são povoados com periódicos com fator de impacto;
3. Foi feita uma equivalência entre periódicos das classes do triênio anterior (IA, IB, IC, NA, NB, NC, LA, LB, LC) e os estratos do Qualis novo (A1, A2, B1, B2, B3, B4 E B5), aplicável a periódicos não classificados pelo fator de impacto. Contudo, o consultor da subárea tinha autoridade para mudar a classificação decorrente da equivalência. Essa equivalência tem como vantagem aproveitar os trabalhos do triênio anterior;
4. Como o documento é trienal e o fator de impacto pode mudar anualmente, foi colocada no documento de área a ressalva de que a classificação poderia mudar ao final do triênio. Foi o que efetivamente ocorreu. O documento de área baseou-se no fator de impacto de 2007 e a construção do Qualis lista atual utilizou o FI de 2008. Isso significa que houve mudanças nos limiares do Qualis Critérios para obedecer à determinação do CTC na tabela de frequência por estratos; e
5. Das experiências anteriores, aprendeu-se que a aplicação pura e simples de critérios objetivos pode resultar em inversões e distorções. Pelo outro lado, a classificação totalmente subjetiva, confiando somente nos critérios pessoais dos avaliadores, já não é possível nem recomendada



pelo CTC. Abriu-se uma janela para que a área classificasse como A1 um periódico que tivesse fator de impacto e houvesse sido classificado em um estrato inferior. Outros casos de exceções deveriam ser examinados pela comissão, sujeitos, porém, à chancela do coordenador.

**Tabela 1. Qualis Critérios estabelecidos para as Engenharias I**

Classe	Pertencente às Engenharias I	Não pertencente às Engenharias I
A1	F.I. $\geq 0,8$ (1,4)*	F.I. $\geq 3,0$ (4,0)
A2	$0,8(1,4) > \text{F.I.} \geq 0,4$ (0,6)	$3,0 > \text{F.I.} \geq 1,5$
B1	$0,4(0,6) > \text{F.I.} \geq 0,1$	$1,5 > \text{F.I.} \geq 0,8$
	+ Antigo IA sem F.I.	
B2	Antigo IB sem F.I.	
B3	Antigo NA; e Periódicos de Associações Científicas Internacionais sem F.I.	
B4	Antigo NB	
B5	Antigo Nacional C e Local A, B ou C	
C	Periódicos não classificados acima	

Fonte: [www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br)

Obs.: Os valores entre parênteses referem-se às mudanças necessárias para atender aos limites de frequência de classes estabelecidos como regras fundamentais.

## Etapa II - A construção preliminar do Qualis Lista

Com a base de dados disponível e com os critérios definidos, foi criada uma planilha eletrônica que classifica automaticamente os periódicos em seus estratos. Na planilha, foi criada uma coluna denominada “mandatória”, que permite aos consultores avaliar os novos periódicos sem fator de impacto e aplicar as exceções previstas nos critérios da área.

Como foi utilizada a base JCR/ISI 2008, foi necessário modificar os limiares dos fatores de impacto para atender às restrições de frequência do CTC. A planilha com 1.200 periódicos e com uma classificação preliminar foi distribuída entre os consultores. Eles deveriam: marcar os periódicos que consideravam de suas respectivas subáreas; verificar a classificação objetiva realizada automaticamente na planilha; classificar os novos periódicos; e aplicar as exceções.

As planilhas das subáreas foram devolvidas à coordenação para consolidá-las. Algumas situações especiais foram encontradas: 1) alguns periódicos foram incorporados por mais de uma subárea; e 2) alguns periódicos não foram assumidos por qualquer subárea. No primeiro caso, os conflitos foram resolvidos na reunião de consolidação, enquanto que, no segundo caso, os periódicos seriam considerados como da categoria “não pertencentes às Engenharias I”. Contudo, como há muitos periódicos multidisciplinares que podem ser importantes para temas de algumas subáreas, foram feitas revisões pela coordenação na etapa de consolidação.

### **Etapa III - A consolidação do Qualis Lista**

Nessa etapa, a planilha com todos os periódicos foi distribuída entre consultores das subáreas: Construção Civil, Estruturas, Geotecnia, Transportes, Recursos Hídricos/Saneamento/Engenharia Ambiental.

Cada representante de subárea reuniu-se com a coordenação para verificar se os dados de suas respectivas subáreas estavam colocados com fidelidade na planilha única. Em seguida, foi feita a verificação dos periódicos multitemáticos pertencentes às Engenharias I. Quando não houve divergência entre subáreas, aceitou-se o consenso. Quando houve divergência de estratos, buscou-se um consenso entre os representantes das subáreas. Aconteceram casos de uma subárea renunciar ao patrocínio e o periódico tornou-se unitemático. Em todas as análises, a comissão chegou a um consenso.

Finalmente, fez-se uma passagem da planilha para todos os consultores. Finalmente, foi verificada a necessidade ou não, de mudanças para atendimento às restrições de frequência. No caso em análise, foram feitos pequenos ajustes para atender aos limites de periódicos A1 + A2.

### **Dois modelos teóricos de frequências do Qualis Lista**

Nessa seção, devolvem-se dois modelos teóricos para delinear o histograma de frequências esperado para o Qualis Lista. O primeiro modelo, denominado modelo de hierarquia de qualidade, foi moldado em função da prática das Engenharias I. Quando se obteve o histograma do Qualis Lista, procuramos um modelo teórico que explicasse aquela forma. O segundo modelo foi concebido a partir de premissas induzidas pelas

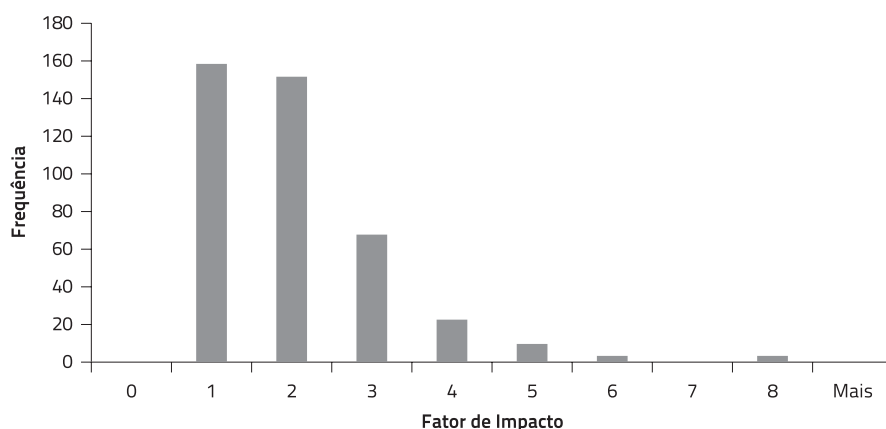
recomendações do CTC e pelas restrições de frequência dos estratos aliada à busca de um modelo quase gaussiano.

### O modelo de hierarquia de qualidade

Os periódicos podem ser agrupados em duas distribuições de probabilidade: 1) os da faixa da esquerda, que preenchem os estratos A1, A2, B1, e um pouco de B2, formado por uma população de periódicos indexados no ISI e com fator de impacto, que são classificados por critérios predominantemente objetivos; e 2) a faixa da direita, que ocupam os estratos B2, B3, B4 e B5, formada por periódicos sem indicadores cientiométricos, classificados pelos especialistas da área.

Como se trata de um modelo de hierarquia de qualidade, espera-se que o histograma de frequência aproxime-se de uma exponencial crescente, com poucas revistas de alta qualidade nos estratos superiores e a maior na parte nos periódicos de menor qualidade científica. Essa forma retrata o que chamaríamos pirâmide de qualidade científica.

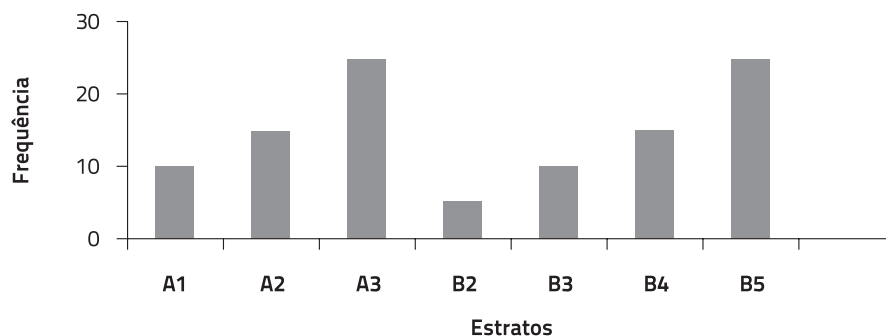
Para provar empiricamente essa hipótese, parte-se da premissa que, em seu todo, o fator de impacto é um indicador cientiométrico de qualidade. Elabora-se um histograma de frequência de fator de impacto de todos os periódicos das Engenharias I do Qualis Dados (Figura 1). Se invertermos o histograma, com os maiores FIs à esquerda, observaremos a aparência de uma exponencial crescente.



**Figura 1. Histograma de frequência dos fatores de impacto dos periódicos com publicações das Engenharias I - modelo teórico de hierarquia de qualidade**

Passa-se então ao modelo com dois blocos (Figura 2): no lado direito, formado pelos estratos B3, B4 e B5, os periódicos são predominantemente não indexados e a avaliação é feita por critérios não numéricos que dependem do conhecimento dos consultores. Contudo, como se trata também de um processo de hierarquia de qualidade, é de se esperar que tenham um comportamento semelhante ao da amostra de periódicos indexados mostrado na Figura 1.

Por sua vez, o estrato B2 recebe os periódicos internacionais não pertencentes às Engenharias I e os melhores periódicos nacionais. Esse então é o ponto de inserção da população de periódicos não indexados na população de periódicos internacionais, na escala unidimensional. Dessa forma, construiu-se um histograma teórico (Figura 2), que representa as frequências de estratos de hierarquia de qualidade de duas populações de periódicos.



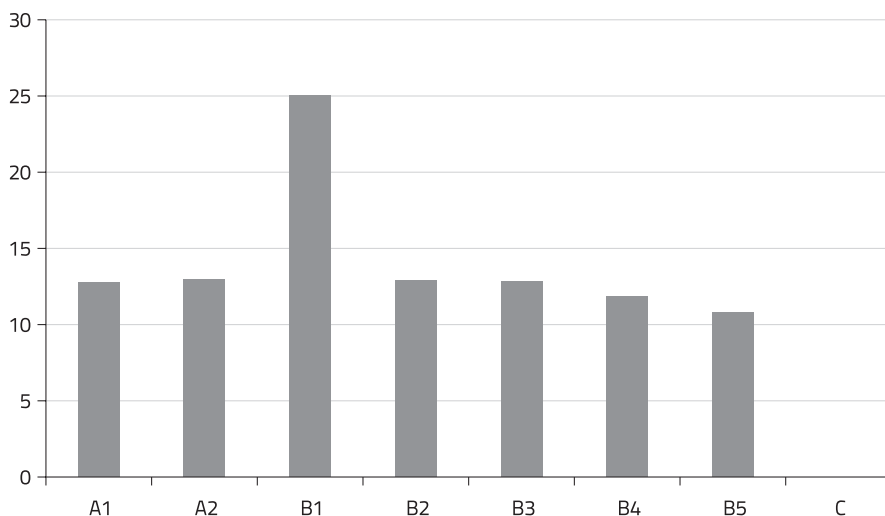
**Figura 2. Histograma teórico de frequências dos estratos dos periódicos das Engenharias I, construído segundo o modelo da hierarquia de qualidade**

### Histograma induzido pelas restrições de frequências

Vamos avaliar uma situação hipotética em que uma determinada área decidisse, por premissa, classificar bem os periódicos de seus pesquisadores e buscasse uma quase simetria para se aproximar da distribuição gaussiana.

Nas limitações impostas pelo CTC, a soma dos estratos A1 e A2 deve ser inferior a 26% e ter a quantidade de periódicos A2 maior do que a quantidade de A1. Para atender à premissa de classificar bem os periódicos, o ótimo seria  $A1 = 12,9\%$  e  $A2 = 13,1\%$ . Para atender à restrição de  $A1 + A2 + B1 < 51\%$  e a premissa de avaliar bem, teríamos  $B1 = 25\%$ . Para atender à premissa de quase simetria, teríamos  $B2 = 13,1\%$ ,  $B3 =$

12,9%, B4 = 12% e B5 = 11%. Esse histograma tem a forma mostrada na Figura 3. O Histograma formado seria, dentro das limitações, ótimo e poderia ser denominado, em função das premissas, de “histograma bonzinho”.



**Figura 3. Histograma teórico de frequências de estratos induzido pelas limitações de frequências associadas às estratégias de avaliar bem ou “histograma bonzinho”**

### Distribuição de frequências do Qualis Lista

Na construção do Qualis Lista das Engenharias I, não se buscou, em nenhum momento, forçar que o histograma de frequência fosse ajustado a qualquer distribuição de probabilidade. Para a população de periódicos das Engenharias I, os critérios levaram a uma distribuição de frequência bi-modal. Vamos explicá-la.

O universo de periódicos das Engenharias I pode ser considerado como advindo de duas populações estatísticas. A população dos periódicos internacionais consolidados, mais à esquerda, formada por periódicos tradicionais indexados no JCR/ISI, conceituados, que povoa os estratos A1 + A2 + B1, e a população mais à direita, de periódicos nacionais e regionais.

O que se espera dessas populações? Como mostrado na seção anterior, trata-se de um processo de hierarquia. Nessa hipótese,

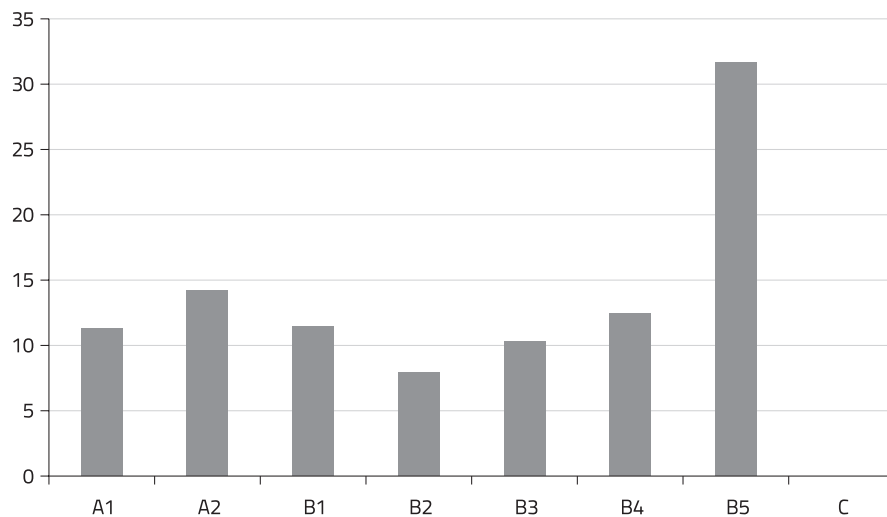
a distribuição de probabilidade que melhor se adapta é a função exponencial crescente.

Por que então, na Figura 4, há um pico em A2, em vez de B1, como no modelo teórico? Como as Engenharias I têm bem menos publicações em periódicos com fator de impacto do que em periódicos nacionais, quando se preencheram os estratos A1 + A2 com 25% faltaram periódicos para povoar o estrato B1, completando seu limite de frequência de 51%. Em outras palavras, a área optou por maior rigor na qualidade dos periódicos dos estratos A1, A2 e B1.

Quanto ao lado esquerdo da Figura 1, a forma é nitidamente de uma exponencial. Como não há critérios quantitativos na classificação, o que se pode afirmar é que a avaliação realizada pelos consultores das Engenharias resultou em um histograma de frequência que se aproxima do que seria teoricamente esperado em uma população de qualificação de periódicos.

**Tabela 2. Tabela de frequências do Qualis Lista das Engenharias I para a avaliação trienal de 2007-2009**

Estrato	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	C
Peso(%)	11,38	14,37	11,64	7,94	10,32	12,52	31,83	0



**Figura 4. Histograma de frequência dos estratos dos periódicos da Lista Qualis das Engenharias I em 2010**

## Sobre os periódicos nacionais

Há, não se pode negar, uma grande diferença de qualidade entre a grande maioria dos periódicos nacionais e os conceituados periódicos internacionais indexados no ISI. A problemática dos periódicos nacionais foi abordada por Mueller (1999), ainda no contexto do Qualis antigo. A autora afirma que os periódicos de países que não estão na fronteira do conhecimento e não têm o inglês como língua nacional, não possuem o mesmo prestígio dos periódicos de primeira linha. Mesmo 10 anos depois, a afirmação é ainda válida, mas não na mesma escala. Com o SciELO, houve um grande ganho em termos de organização dos periódicos nacionais.

Essas diferenças eram reconhecidas no Qualis anterior ao considerar abrangências local, nacional e internacional. No Qualis Lista e no Qualis Critérios, não havia a afirmação implícita de que os periódicos nacionais eram inferiores aos periódicos internacionais. Contudo, essa diferença aparecia na avaliação da produção intelectual dos programas, como foi mostrado na retrospectiva histórica.

No novo Qualis, unidimensional, os periódicos não indexados no ISI foram naturalmente colocados atrás de periódicos com fatores de impacto indexados no ISI. Como a população de periódicos indexados é predominantemente de periódicos internacionais e a dos não indexados é de periódicos nacionais, a separação indexado/não indexado é percebida como internacional/nacional. Essa leitura induziu muitos a concluir que os periódicos nacionais seriam prejudicados e, para os mais pessimistas, iriam cair de qualidade. Será correta essa conclusão?

Façamos outra leitura. Antes, os periódicos nacionais estavam, no âmbito do Qualis, em seus mundos fechados. Nacional A era a referência máxima e não havia desafios a serem vencidos. Agora, os periódicos podem olhar para frente e terem como objetivo avançar na escala de qualidade e organização. Nessa visão, poderíamos concluir que o novo Qualis vai fazer bem aos bons periódicos nacionais.

Do nosso ponto de vista, há um pouco de verdade em cada uma das visões. Alguns bons periódicos devem enfrentar os desafios e subirem na escala de qualidade. Alguns outros podem perder a

atratividade para pesquisadores. Devemos ter em mente que, mesmo em seus estratos B3, B4 e B5, esses periódicos têm importantes funções a cumprir. Periódicos locais A, B ou C são muito importantes para a ciência nacional. Mesmo os que forem classificados no estrato B5 continuam importantes para o desenvolvimento científico do Brasil.

Outro ponto a ser considerado é a relação de pesos entre uma publicação nacional top (B2) e uma em periódico internacional top (A1), que é dada pela Tabela do documento de área. Nas Engenharias I, no periódico nacional top (B2 = 50%), dois artigos valem tanto quanto um artigo em um periódico internacional top (A1 = 100%), o que, a meu ver é bastante razoável. Os demais podem ser repensados nas avaliações dos próximos triênios em função da avaliação de agosto de 2010.

**Tabela 3. Relação de pesos nas Engenharias I entre publicações em periódicos de diferentes estratos. Válidas para a avaliação trienal de 2007-2009**

Estrato	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	C
Peso(%)	100	85	70	50	20	10	5	0

Fonte: [www.capes.gov.br](http://www.capes.gov.br). Acesso em 21 de fevereiro de 2010.

Sem dúvidas, devemos reconhecer a importância dos periódicos nacionais, em português, para o desenvolvimento do País. Os artigos publicados nesses periódicos divulgam pesquisas de nosso interesse, que podem ser lidas por uma grande quantidade de pesquisadores formados e em formação, desde a fase de iniciação científica. Também podem ser lidos por técnicos que aplicam conhecimentos gerados nas pesquisas de nossas universidades para resolver nossos problemas. Isso é particularmente importante em Engenharia Ambiental, em que os aspectos do meio ambiente regional definem, por exemplo, a formulação de modelos de simulação.

Vale citar um editorial da Revista Scientia Médica de Porto Alegre, assinado por Silva (2009, p. 97):

uma boa coleção de revistas autóctones é, cada vez mais, imperativo da soberania nacional. Nações que não a têm vão depender da boa vontade de editores do primeiro mundo para publicar. Vai continuar difícil. A melhor solução, a meu ver, é introduzir um “subsídio” um desconto no fator de impacto crítico.



Concordo, em tese, com o editorial. Quanto à solução, há um ponto a debater: como seriam esses subsídios?

Já há 31 periódicos brasileiros indexados no ISI e com fator de impacto publicado no JCR, edição 2008. São 28 da base de Ciências e três da base de Ciências Sociais. O maior fator de impacto é de 1,450, da Revista Memórias, do Instituto Oswaldo Cruz. Na última edição, disponível no SciELO, em 20 de fevereiro de 2010, todos os artigos estão em inglês. O segundo maior fator de impacto é de 1,430, do Journal of the Brazilian Chemical Society. Também todos os artigos do último número estão em inglês. Na faixa intermediária de fator de impacto, a revista Química Nova (FI = 0,891 em 2008) apresenta artigos em inglês e português (esses formam a maioria).

Deve-se reconhecer que publicar em português restringe a abrangência de leitores e leva, em tese, a um menor FI. Assim, a comparação de FIs de periódicos que publicam nesse idioma com periódicos que publicam em inglês não é justa. A busca por uma combinação de indicadores cientiométricos com opinião de especialistas de várias áreas pode ser um grande desafio para as futuras edições do Qualis. O sistema SciELO, com sua base de dados, pode ser um forte instrumento para vencer esse desafio.

Há ainda a questão de uma política de apoio financeiro para os melhores periódicos nacionais, com apoio às principais associações técnico-científicas brasileiras para publicações desses periódicos e organização de congressos nacionais. O sistema SciELO é um sistema aberto, no qual qualquer pessoa pode ter acesso aos artigos publicados. Isso é ótimo para o desenvolvimento científico do País. Pelo outro lado, isso implica redução de receita das associações científicas. Não há ainda a cultura firmada, como já existe em periódicos internacionais, de cobrar pelos artigos abertos. Isso implica necessidade de apoio às associações.

Infelizmente, esses apoios vêm sendo drasticamente tolhidos em função do “controladorismo burocrático”<sup>7</sup>, que se concentra em pequenos detalhes de forma e perde a visão da grandeza do conteúdo. Qualquer falha, real ou imaginária, ou interpretação retroativa de procedimentos, torna o pesquisador alvo dos controladores. Essas

<sup>7</sup> Com esse termo, queremos significar a prática de um sistema de controle, cheios de regrinhas sobre a maneira de gastar o dinheiro de convênios públicos, que terminam por inibir a realização de eventos científicos ou a produção de periódicos nacionais. Isso é especialmente verdade para as associações científicas sem fins lucrativos, em que os gestores trabalham sem remuneração e ficam sujeitos a rigorosas auditorias, nas quais a falta de uma vírgula na prestação de contas pode ser penalizada.

atitudes afastam pesquisadores experientes da coordenação das atividades não remuneradas nas associações técnico-científicas. Esse é um importante ponto que deve ser objeto de reflexão para a comunidade científica e pode, significativamente, dificultar o crescimento dos periódicos nacionais e da ciência nacional.

## Conclusões e recomendações

Há ainda ambiguidades nas definições dos termos usados no sistema Qualis. A palavra Qualis ora representa os critérios e procedimentos, ora representa a lista. Qualis, em seu todo, pode ser visto como o sistema de classificação de produção intelectual de três veículos (anais, livros e periódicos), com três componentes (critérios, dados e lista): 1) o Qualis Critérios é formado pelo conjunto de critérios usado por uma dada área para classificar um determinado veículo; 2) o Qualis Dados é formado pela base de dados a ser classificada; e 3) o Qualis Lista, formado por uma lista de veículos associados aos seus respectivos estratos.

As restrições de frequência nos estratos dos periódicos, associadas a um sistema de hierarquia de qualidade, tende a aproximar os histogramas dos periódicos a um modelo teórico bi-modal. Pelo outro lado, quando associadas a uma premissa de bem avaliar, elas tendem a um modelo unimodal que não reflete uma hierarquia de qualidade.

A junção de critérios objetivos e subjetivos por especialistas das áreas ainda é a melhor maneira de se fazer uma avaliação. Os critérios objetivos, numéricos, têm por vantagem não depender da subjetividade e de interesses de avaliadores. Pelo outro lado, esses critérios deixam de avaliar peculiaridades das áreas do conhecimento.

O Qualis Lista das Engenharias I foi desenvolvido apoiando-se na experiência anterior e aplicou valores cienciométricos associados com avaliações de especialistas. A forma do histograma obtido aproximou-se do modelo teórico de uma pirâmide de hierarquia.

A questão dos periódicos nacionais ainda é assunto a ser resolvido. Eles são fundamentais para o crescimento do Brasil, em termos

de produção científica. Há duas razões principais: 1) maior capilaridade para leitores brasileiros assimilar os novos avanços na busca de soluções para nossos problemas; e 2) é nesses periódicos que se iniciam os grandes pesquisadores do futuro. O sistema SciELO representa uma grande evolução e apresenta oportunidade para a melhoria de nossas revistas. Contudo, o apoio a associações técnico-científicas, que são fundamentais para o crescimento da ciência brasileira, tem que ser repensado para um sistema mais eficiente e menos burocrático.

## Agradecimentos

Agradeço aos coordenadores de áreas que proporcionaram a oportunidade participar da comissão Qualis e das avaliações trienais: prof. Eugênio Foresti, no triênio 1998-2000; e prof. Vahan Agopyan, no triênio 2001-2003. Especiais agradecimentos ao prof. Guilherme Sales Melo, coordenador 2007-2009, pela oportunidade de fazer parte da construção do novo Qualis das Engenharias I.

## Referências bibliográficas

BRASIL. Capes Diretoria de Avaliação. Ministério da Educação. Qualis: Concepção e Diretrizes Básicas. *Revista Brasileira de Pós Graduação*, v. 1, n. 1, 2004, p. 149-151.

MUELLER, S. P. M. O círculo vicioso que prende os periódicos nacionais. DataGramZero. *Revista de Ciência da Informação*, n. 0, 1999.

NATURE. Editorial: Experts are still needed. *Nature*, v. 457, 2009, p. 7-8.

SILVA, M. R. e. O novo Qualis, ou a tragédia anunciada. *Clinics*, v. 64, n. 1, 2009, p.1-4.

SILVA, Maurício Rocha e. Editorial: O novo Qualis e o futuro dos periódicos científicos brasileiros. *Scientia Medica*, v. 19, n.3, p.96-97 2009.

STREHL, L. Relação entre algumas características de periódicos na área de física e seus fatores de impacto. Dissertação de Mestrado. Curso de Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, 2003, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

STREHL, L.; SANTOS, C. A. dos. Indicadores de Qualidade da Atividade Científica. *Ciência Hoje*, v. 31, n. 186, 2002, p. 31-34.