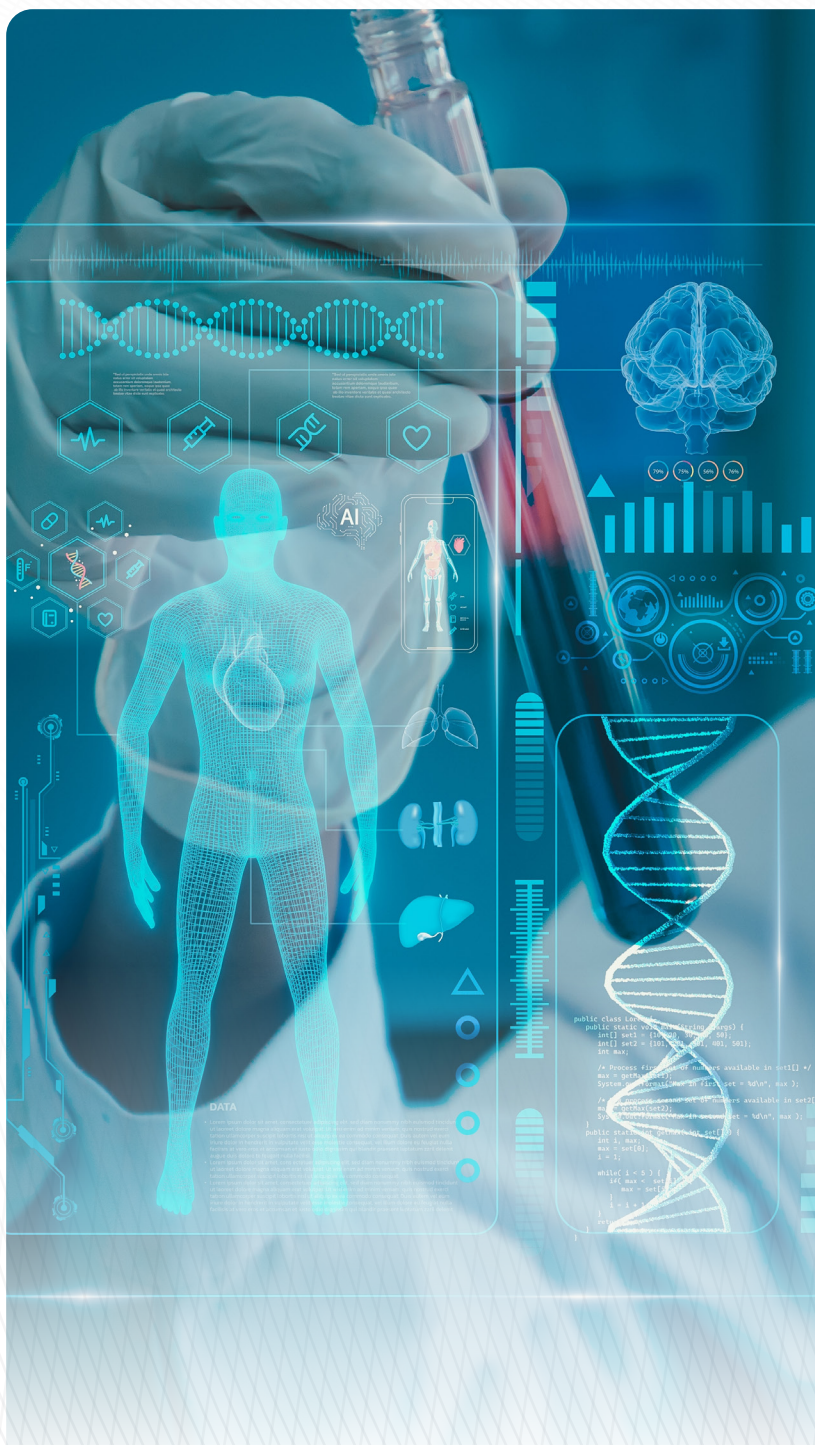


JBES

VOLUME 18, 2026

Jornal Brasileiro de
Economia da Saúde
Brazilian Journal of Health Economics



Um índice prático para apoiar a sustentabilidade hospitalar

A practical index to support hospital sustainability

JBES

Jornal Brasileiro de Economia da Saúde

Brazilian Journal of Health Economics

VOLUME 18, 2026

EDITOR (Editor)**Marcos Santos, MD PhD**

Radiation Oncologist / Health Economics Specialist;
PAHO - Pan American Health
Bioethics Professor – UNESCO Chair of Bioethics of Brasilia University, Brasilia/DF, Brazil
Vice-president of the ISPOR Brazilian Chapter

CONSELHO EDITORIAL (Editorial board)**Alexandre Lemgruber**

Regional Advisor in Health Technologies,
PAHO - Pan American Health
Organization, Washington, DC, USA

Áquilas Mendes

PhD Professor in Health Economics, School of
Public Health at the University of São Paulo
and professor in Political Economy at PUC-SP

Augusto Guerra

Head of Pharmaceutical Assistance, Health
State Secretary, Minas Gerais, MG

Bernardo Rangel Tura

Researcher, Clinical Epidemiology
Department, National Institute of Cardiology,
Health Ministry, Rio de Janeiro, RJ

Carisi Anne Polaczyk

Associate Professor of Medicine, Federal University
of Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS

Cid Vianna

Director and Associate Professor, Institute
of Social Medicine, State University of Rio
de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ

Denizar Vianna Araújo

Editorial Board Member of Value in Health
Regional Issues, Science, Technology and
Strategic Inputs Secretary, Ministry of Health

Eliézer Silva

Professor, Post Graduation Program
of Anesthesiology, University of São
Paulo (USP), São Paulo, SP

Fabiola Sulpino Vieira

Head of Projects and Programs,
Health Economics and Development
Department, MoH, Brazil, Brasília, DF

Flávia Tavares Silva Elias

Researcher, Health Technology Assessment,
Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

Francisco Acurcio

Associate Professor of Medicine, Federal University
of Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG

Gabriela Tannus Araújo

Health Economics Specialist, FAPUNIFESP, President
of ISPOR Latin America Consortium, São Paulo, SP

Giácomo Balbinotto Neto

Associate Professor, School of Economic
Science, Federal University of Rio Grande
do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS

Helena Cramer

Researcher, Clinical Epidemiology
Department, National Institute of Cardiology,
Health Ministry, Rio de Janeiro, RJ

Isabela S. Santos

Head of Department, Health Technology
Assessment, National Agency of Private Health
Insurance/MoH, Brazil, Rio de Janeiro, RJ

Lindemberg Assunção Costa

Professor, Diagnosis and Therapeutics Department,
Federal University of Bahia (UFBA), Salvador, BA

Luciana Bahia

Coordinator of Pharmacoeconomics Department,
Brazilian Society of Diabetes, Rio de Janeiro, RJ

Marcelo Fonseca

Health Economics Specialist, UNIFESP - São Paulo, SP

Marcos Bosi Ferraz

Professor and Director, São Paulo Center
for Health Economics, Federal University
of São Paulo (UNIFESP), São Paulo, SP

Maria Cristina Sanches Amorim

Full Professor, Economic Department, Pontifícia
Universidade Católica - São Paulo, SP

Maurício Vianna

Former Head of Department, Health Technology
Assessment, MoH, Brazil, Brasília, DF

Nelson Teich

Health Economic Specialist, European School of Health
Economics and University of York, Rio de Janeiro, RJ

Otávio Berwanger

Director, Institute of Research and Education,
Hospital do Coração - São Paulo, SP

Otávio Clark

Medical oncologist, PhD, President of
Evidências Consulting, Campinas, SP

Rosângela Caetano

Associate Professor of Institute of Social
Medicine of the State University of Rio
de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ

Stephen Doral Stefani

Medical Oncologist of the Hospital do
Câncer Mãe de Deus, Porto Alegre, RS,
Brazil. Professor of Faculdade Unimed.
Member of ISPOR Latin America Consortium
Executive and Advisory Committee

CONSELHO EDITORIAL INTERNACIONAL (International Editorial Board)**Atanacio Valencia-Mendoza**

Researcher in Health Economics, Department of Health Economics,
National Institute of Public Health, México, México, DF

Bengt Jönsson

Full Professor - Stockholm School of Economics, Stockholm, Sweden

Federico Augustovski

Director, Health Economic Evaluation and Technology
Assessment, Institute for Clinical Effectiveness &
Health Policy (IECS), Buenos Aires, Argentina

Fernando Pio De la Hoz Restrepo

Associate Professor, Department of Public Health, School of Medicine,
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, DC, Colombia

Gisela Kobelt

MSc. University of Strasbourg. PhD Health Economics
at Karolinska Institute in Stockholm, Sweden

Lou Garrison

Professor, Pharmaceutical Outcomes Research &
Policy Program. Department of Pharmacy, University
of Washington, Seattle, Washington, USA

Nelson Rafael Alvis Guzman

Group of Investigation for Health Economics, University
of Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia

Stuart Peacock

Co-Director, National Centre for Health Economics, Services, Policy
and Ethics. Senior Scientist, British Columbia Cancer Agency. Associate
Professor, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada

Suzanne Jacob Serruya

Consultant of Latin America for Perinatology/Women and Reproductive
Health – Pan American Health Organization (PAHO), Washington, DC, USA

Uwe Siebert

Professor of Public Health (UMIT). Associate Professor of Radiology
(Harvard University). Chair, Dept. of Public Health, Medical Decision
Making and Health Technology Assessment. UMIT - University for
Health Sciences, Medical Informatics and Technology, Wien, Austria

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

General information

1. The *Jornal Brasileiro de Economia da Saúde* (Brazilian Journal of Health Economics - **J Bras Econ Saúde**) has continuous publication for scientific content, is aimed at researchers and health policy makers, managers and evaluators of the process of incorporating health technologies. Its mission is to disseminate the knowledge produced by Health Economics as a way to contribute to diminish the negative impacts that may be associated to decision-making processes related to health technologies incorporation, treatments and medicines. The following categories of articles may be submitted for consideration of publication: Disease cost studies, health economics analysis, budget impact analysis, observational studies, pharmaco-economic essays, epidemiological surveys, health technology assessment, health policies formulation, economic planning and health services management, methodological innovations and review of the literature. These articles may be presented as original articles, review articles, updates and editorials (details on each format are presented below). Manuscripts may be submitted in Portuguese, Spanish or English. Authors who are interested in translating their articles into English may request a translation estimate to the *J Bras Econ Saúde*. The *Jornal Brasileiro de Economia da Saúde* does not receive financial support from any society, governmental institution or association. It is a private, independent initiative. Financial resources of the publication come from commercialization of publishing space to manuscripts that received financial support from private companies. Some institutional sponsorship quotas are also commercialized. Submission of the manuscripts is free of charge. A table of publication costs may be requested to the publishing house.

2. The manuscripts submitted to the **J Bras Econ Saúde** should be unpublished, that is, partial or complete versions of them should not have been submitted for consideration of publication in other journals. In the case of figures that have already been published, the authorization for reprint should be provided, and the source, cited. Once published, the article's Copyrights are transferred to Doctor Press, the publishing company responsible by JBES.

3. The **J Bras Econ Saúde** instructions for authors incorporate the recommendations of the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals. The complete version of these requirements is available in www.icmje.org. Manuscripts that do not comply with the instructions presented here will be sent back to the authors for review before they are evaluated by the Editorial Board.

4. Every article published in the **J Bras Econ Saúde** is sent to expert consultants for peer review. Manuscripts are initially analyzed by the editors to be evaluated in terms study objectives and editorial requirements of the Journal. When accepted by the editor, the manuscript is sent to two expert reviewers in the area of study. The whole process is confidential. The reviewer is blind to the identity and affiliation of the authors, and vice-versa. After the manuscript is evaluated by the reviewers, it may be either accepted unaltered, or rejected, or returned to the authors with suggestions for changes. Any manuscript may be returned to the authors several times for clarification or changes, but this is not a guarantee of future publication.

5. The maximum number of authors per manuscript is eight. Co-authorship implies in substantial contribution to conceiving and planning the study; data analysis and interpretation; writing and critical review of the text. Significant contributions to the study that do not fit these categories may be cited in the acknowledgements section. Authors' names must be written in a complete way, being the main one the first name. By submitting an article, the authors are fully liable for their opinions and for all contents contained therein.

6. To submit their manuscripts to the *J Bras Econ Saúde*, the authors take full responsibility for the opinions and contents described in their articles.

7. Clinical trials should be registered in one of the in a public trials registries acceptable to the World Health Organization and the International Committee of Medical Journal Editors (for example, www.actr.org.au, www.clinicaltrials.gov, www.ISRCTN.org, www.umin.ac.jp/ctr/index/htm and www.trialregister.nl). The trial registration identification number should be presented at the end of the abstract.

8. When the manuscript is accepted for publication, a declaration signed by all the authors should be sent to the Journal, stating that: a) the manuscript is original; b) it was not published or submitted for appreciation in other journal, and will not be, if published by the **J Bras Econ Saúde**; c) all the authors actively participated in the elaboration of the study and approved of the final version; d) any potential conflict of interest (financial or of other nature) is disclosed; e) the study was approved by the ethics committee of the institution where it was carried out (for manuscripts based on experimental trials); f) an informed consent forms were signed by all patients included in the study (when applicable). Information on approval by the ethics committee and informed consent should also be presented in the Methods section of the manuscript.

9. Before accepted manuscripts are published, the final proofs in PDF format will be sent to the corresponding authors, by e-mail, for final approval. Changes at this stage should be limited to typographical errors, without any alterations in the contents of the study. Authors should return corrected proofs by e-mail or fax within 48 hours of receipt.

Categories of articles

Original articles. Studies that are result of scientific research and present original data on Health Economics, and that include descriptive statistical analysis and/or inferences drawn on these data. These articles have priority for publication. They should have the following sections: cover sheet, abstract and keywords in Portuguese, abstract and keywords in English, main text (divided into Introduction, Methods, Results, Discussion or similar section, Conclusions), acknowledgements (if applicable), references (no more than 40), tables (if any), legends to the figures (if any) and figures (if any).

Review articles. Studies whose objective is to summarize, analyze, evaluate or resume investigation trials that have already been published in scientific journals. These articles should include a summary and critical analysis of the literature, and they should not be confused with update articles. Review articles should have the following sections: cover sheet, abstract and keywords in Portuguese, abstract and keywords in English, main text, references, tables (if any), legends to the figures (if any) and figures (if any).

Update or opinion articles. Studies that report updated information on some subject of interest of given specialties (for example, a new modeling technique or method). They have characteristics that are different from the review article, once they do not present any critical analysis of the literature. They should have the following sections: cover sheet, abstract and keywords in Portuguese, abstract and keywords in English, main text, references, tables (if any), legends to the figures (if any) and figures (if any).

Letters to the reader. Letters to the editors commenting, discussing or criticizing articles published in the **J Bras Econ Saúde** are welcomed and published, provided they are accepted by the Editorial Board. They should have the following sections: title, name of the author, identification of the article the author is commenting, and list of references (if any). It is recommended that letters to the editor should not exceed 500 words in text, including the references. Whenever possible, the author's reply will be published together with the letter.

Manuscript preparation

Manuscripts should be preferentially sent as a Microsoft Word® file. Use Times New Roman, 12-point font; double-spaced text, aligned to the left. Start each section on a new page, in the following order: cover sheet, abstract and keywords in Portuguese, abstract and keywords in English, main text, references, tables (if any), legends to the figures (if any) and figures (if any). All pages should be numbered.

Abbreviations should be expanded when they are first mentioned in the text; after that, use only the abbreviation. Avoid the use of abbreviations in the abstract.

Substances should be presented by their generic names. If relevant, the commercial name of the substance and the manufacturer may be presented between parentheses.

All units of measure should conform to the International System of Units (SI).

Animal genes should be written in italics with only the first letter capitalized (for example: *Sox2*); human genes should also be written in italics, but all letters should be capitalized (for example: *SOX2*). Protein products should follow the same standard of animal / human genes for capital letters, but should not be italicized.

Cover sheet

The cover sheet should have:

- A concise and clear title, both in Portuguese and in English, representing the content of the study.
- Summarized title (no more than 150 characters)
- Name of the authors
- Affiliations of the authors, indicating the department / unit, institution and geographical region.
- Name of the institution where the study was carried out.
- Information on support received in the form of grants, equipment or drugs.
- Congresses where this study was presented.
- Name, address, telephone and fax numbers, and e-mail of the corresponding author.

Abstract in Portuguese and in English

All manuscripts should have an **abstract** in Portuguese and one in English. Manuscripts that are written in Spanish should also have **abstracts** in Portuguese and in English, besides the one in Spanish. The content of these abstracts should be identical and they should not exceed 250 words each. Abstracts of original articles should have the following structure: Objective, Methods, Results and Conclusions. Case reports, review and update articles should not have structured abstracts. Abbreviations should be avoided in the abstract, and it should have no references.

Three to six keywords chosen from those available in the Health Science Descriptors (<http://decs.bvs.br>) should be presented after the abstracts in Portuguese, English and Spanish.

Acknowledgments

This section should be used to recognize the work of people who had collaborated intellectually with the study but do not fulfill the requirements of co-authorship, or people or institutions that have provided material support.

References

Throughout the text, citations should be identified between parentheses using the last name of the authors and the year of publication. Examples: one author (Stepptoe, 1978), two authors (Edwards & Steptoe, 1980), more than two authors (Van Steirteghem *et al.*, 1988).

The list of references should be presented in alphabetical order (using the last name of each author followed by the two first initials). This list should not be numbered. Reports of the same author should be presented chronologically; reports of the same author in the same years should be identified with letters after the year (2000a, 2000b, etc.). References will be presented according to the models proposed in the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (see examples below). All references listed should be mentioned in the text and vice-versa.

1. Journal article: Edwards RG, Steptoe PC, Purdy JM. Establishing full-term human pregnancies using cleaving embryos grown in vitro. *Br J Obstet Gynaecol.* 1980;87:737-56.

2. Book: Wolf DP, Quigley MM, eds. Human in vitro fertilization and embryo transfer. New York: Plenum Press; 1984.

3. Book chapter: Simpson JL. Gonadal dysgenesis and sex abnormalities: phenotypic-karyotypic correlations. In: Vallet HL, Porter IH, eds. Genetic mechanisms of sexual development. New York: Academic Press; 1979. p. 365-77.

4. Electronic journal article: Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs [electronic journal].* 2002 Jun [cited on 2002 ago 12];102(6): [approximately 3 p]. Available in: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>.

5. Internet article: Wantland DJ, Portillo CJ, Holzemer WL, Slaughter R, McGhee EM. The effectiveness of web-based vs. non-web-based interventions: a meta-analysis of behavioral change outcomes. *J Med Internet Res.* 2004;6(4):e40. Available in: <http://www.jmir.org/2004/4/e40/>. Accessed on: 11/29/2004.

6. Site: OncoLink [Internet site]. Philadelphia: University of Pennsylvania; c1994-2006. [updated on 2004 set 24; cited on 2006 mar 14]. Available in: <http://cancer.med.upenn.edu/>.

7. Software: Smallwaters Corporation. Analysis of moment structures: AMOS [software]. Version 5.0.1. Chicago: Smallwaters; 2003.

Tables and figures

Tables and figures (graphs, pictures, etc.) should be numbered in Arabic numerals in the order they appear in the text, and their individual legends should be presented in the end of the manuscript. Each table and figure should be submitted on a separate sheet.

Tables should have only the horizontal lines, and each result should be placed in one independent cell. Explanations on the items in the tables should be presented in footnotes identified by the following symbols, in this order: *, †, ‡, §, ||, ¶, **, ††, ‡‡.

Figures (graphs, pictures, etc.) should be printed in black and white. Reproduction of color pictures will be made at the expense of the author. Figures may be electronically submitted using file extensions .jpg, .gif or .tif with a minimum resolution of 300 dpi (for clear printing results), or sent by mail (see mailing instructions below). All figures sent by mail should be identified by a label pasted on its back with the name of the first author, the number of the figure and an arrow showing the top of the picture.

Scanned pictures are not acceptable; printed pictures should be sent by mail. Authors should make every effort to preserve the anonymity of the patient by removing or concealing any identifiable features.

Graphs should be presented only in two dimensions.

Figures that have already been published in other articles should indicate the original source in the legend, and should be presented together with a letter of authorization provided by the owner of the copyright (publishing house or journal)

Article submission

Articles should preferentially be sent by e-mail (jbes@bes.com.br) or by the website www.jbes.com.br. The text and figures should be sent as attachments. Figures (exclusively digital graphs and pictures) may be sent as .jpg, .gif or .tif files with minimum resolution of 300 dpi and 3 MB maximum file size (for the set of figures).



doctorpress

Doctor Press Editora Científica Ltda.

www.doctorpress.com.br

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 3144, Cj. 31 – Jd. Paulistano, São Paulo, SP – 01451-000

Tel.: 55-11-98326-1412

e-mail: jbes@jbes.com.br

JBES - Jornal Brasileiro de Economia da Saúde

www.jbes.com.br

ISSN Edição Impressa: 2175-2095

ISSN Edição Online: 2359-1641

Publisher: Roseli Molina

Produção: Maurício Domingues

Revisão: Glair Pícolo Coimbra

Periodicidade: Publicação contínua

O Jornal Brasileiro de Economia da Saúde (JBES) é uma publicação periódica independente e destina-se a disseminar o conhecimento científico nas áreas de economia da saúde e de avaliação de tecnologias em saúde (ATS). Copyright: O JBES – Jornal Brasileiro de Economia da Saúde – é de propriedade exclusiva de Doctor Press Editora Científica Ltda. Nenhum artigo ou parte integrante de qualquer conteúdo publicado em suas páginas poderá ser reproduzido sem prévia autorização por escrito da Doctor Press Editora Científica Ltda.

Os anúncios veiculados nesta edição são de exclusiva responsabilidade dos anunciantes, assim como os conceitos emitidos em artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores, não refletindo necessariamente a opinião do JBES e da Doctor Press Editora Científica Ltda.

The Brazilian Journal of Health Economics (BJHE) is an independent periodic and aims to disseminate scientific knowledge among Health Economics and Health Technology Assessment (HTA) fields. Copyright: The Brazilian Journal of Health Economics (BJHE) is a property of Doctor Press Editora Científica Ltda. No one article or part of any content published in its pages can be reproduced without the editor's prior authorization.

All the information on this edition about the announced products is under the entire responsibility of the advertisers, as well as concepts within signed articles are under exclusive responsibility of their authors, and do not necessarily express JBES and Doctor Press Editora Científica Ltda.'s opinion.



Filiada à ABEC – Associação Brasileira dos Editores Científicos

ICMJE INTERNATIONAL COMMITTEE of
MEDICAL JOURNAL EDITORS

O JBES é signatário do ICMJE – International Committee of Medical Journal Editors – www.icmje.org

INDEXAÇÕES

EBSCO

Banco de Dados de Pesquisas Essenciais, revistas e livros eletrônicos

<https://www.ebsco.com>

LILACS

Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde

<http://lilacs.bvsalud.org/>

BVS-ECOS

Biblioteca Virtual em Saúde - Economia da Saúde - BIREME/OPAS/OMS

economia.saude.bvs.br

LATINDEX

Sistema Regional de Informação Online para Revistas Científicas

América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

<http://www.latindex.unam.mx/>

MIGUILIM

Diretório das Revistas Científicas Eletrônicas Brasileiras

<https://www.miguilim.ebict.br>

Evidências econômicas para a tomada de decisão em tempos de escassez

Economic evidence for decision-making in times of scarcity

A economia da saúde, enquanto campo aplicado e necessariamente interdisciplinar, tem sido chamada a responder a desafios cada vez mais complexos: a incorporação acelerada de novas tecnologias, a pressão orçamentária persistente, a judicialização crescente, o envelhecimento populacional e a redefinição do papel do Estado e do setor suplementar na garantia do acesso. O presente número do *Jornal Brasileiro de Economia da Saúde* reflete esse cenário com clareza, reunindo contribuições que transitam entre avaliação de tecnologias em saúde, impacto orçamentário, organização de sistemas, comportamento econômico e mensuração de desfechos relevantes para a tomada de decisão.

Diversos artigos avaliados e aprovados para este volume abordam diretamente o tema da incorporação tecnológica sob restrição orçamentária. A análise de pequenas moléculas no tratamento de doenças dermatológicas imunomediadas, à luz das recomendações de agências de ATS, dialoga com o esforço internacional de alinhar a inovação terapêutica a critérios explícitos de valor. Na oncologia, a avaliação de impacto orçamentário da incorporação de terapias combinadas em primeira linha para câncer de pulmão de não pequenas células com mutação EGFR ilustra, de forma concreta, o desafio de equilibrar ganhos clínicos incrementais com sustentabilidade financeira, especialmente em cenários de alta prevalência e de tratamento contínuo. Complementarmente, a análise de custo-efetividade da semaglutida reforça a centralidade de modelos econômicos robustos para orientar decisões que extrapolam o campo estritamente clínico.

O número também dedica atenção especial à eficiência alocativa e à gestão do cuidado, com estudos que exploram intervenções frequentemente subestimadas do ponto de vista econômico. A avaliação do impacto da prescrição assertiva de suplementação nutricional oral na redução de custos hospitalares, bem como a análise do uso do Dramin® B6 DL como estratégia para reduzir o tempo de internação, evidenciam que ganhos relevantes de eficiência podem ser obtidos por meio de decisões clínicas aparentemente simples, desde que orientadas por dados e protocolos adequados.

No campo da economia da saúde pública e da proteção social, destacam-se trabalhos que analisam a carga econômi-

ca e social da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), considerando os benefícios previdenciários concedidos pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), assim como o desperdício de vacinas contra influenza no Sistema Único de Saúde (SUS). Ambos os estudos ampliam o debate para além do orçamento assistencial, incorporando custos indiretos, ineficiências sistêmicas e oportunidades de melhoria na gestão pública, aspectos fundamentais para uma visão mais abrangente do impacto econômico das políticas de saúde.

A judicialização e a governança do sistema também ocupam espaço relevante nesta edição. A avaliação do Planejamento Estratégico Situacional como ferramenta para intervir na judicialização de medicamentos no SUS traz uma perspectiva pragmática e estruturada para um problema crônico, enquanto a análise do impacto orçamentário da incorporação da cirurgia robótica para histerectomia sob a ótica do SUS contribui para o debate sobre a adoção de tecnologias de alto custo em contextos de financiamento limitado.

Outros trabalhos ampliam o horizonte conceitual da economia da saúde. A discussão sobre a teoria neoclássica do peso, ao tratar o sobrepeso como resposta a incentivos econômicos, provoca reflexões relevantes sobre comportamento, políticas públicas e desenho de incentivos. Estudos de qualidade de vida, como a avaliação antes e depois de intervenções sociais utilizando instrumentos como EuroQol de cinco dimensões e cinco níveis (EQ-5D-5L) e *EuroQol Health and Wellbeing* de nove itens (EQ-HWB-9), reforçam a importância de incorporar desfechos centrados no indivíduo às análises econômicas. Finalmente, as reflexões sobre a implementação da Saúde Baseada em Valor na América do Sul, a partir de aprendizados de um fórum regional, conectam a produção acadêmica às experiências reais de transformação dos sistemas de saúde na região.

O JBES segue cumprindo um papel central no debate qualificado sobre sustentabilidade, eficiência e valor em saúde no Brasil.

Marcos Santos
Editor-chefe

Jornal Brasileiro de Economia da Saúde

Um índice prático para apoiar a sustentabilidade hospitalar

A practical index to support hospital sustainability

Luiz Fernando de Oliveira Ribas^{1,2}, Angelo da Silva Cabral¹, Cesar Luiz Lacerda Abicalaffe^{1,2}

DOI: 10.21115/JBES.v18.p6-9

Palavras-chave:

Sustentabilidade do sistema de saúde, Teoria de Resposta ao Item (TRI), indicadores críticos, Índice de Eficiência e Sustentabilidade, desempenho hospitalar, Grupos de Diagnóstico Relacionados

Keywords:

Health system sustainability; Item Response Theory (IRT); critical indicators; Efficiency and Sustainability Index; hospital performance; Diagnosis-Related Groups

RESUMO

Objetivo: A pandemia evidenciou a necessidade de garantir a sustentabilidade do sistema de saúde, impulsionando a empresa brasileira 2iM a desenvolver novos modelos de avaliação para hospitais, médicos e operadoras de planos de saúde, utilizando o Escore de Valor em Saúde. A Teoria de Resposta ao Item (TRI) é agora apresentada como uma nova ferramenta matemática fundamental na avaliação hospitalar, permitindo identificar indicadores críticos e promover a sustentabilidade financeira e operacional. **Métodos:** O artigo propõe uma avaliação de desempenho hospitalar baseada no TRI, utilizando *software* que coleta dados sobre internações e aplica o sistema APR DRG para classificar as informações e gerar *insights* para a identificação de indicadores-chave, como tempo de permanência, alta com horário determinado, reinternações, óbitos e faturamento. **Resultados:** Salienta-se o desempenho em tempo de permanência, que foi de 76,50%, enquanto o indicador de alta com horário determinado atingiu 69,31% e o faturamento ficou em 75,99%. O tempo médio de permanência foi de 4,11 dias, enquanto o ideal seria 2,90 dias, representando uma oportunidade de receita de R\$ 1,6 bilhão entre 2020 e 2024. Além disso, 30,69% das altas ocorreram fora do horário determinado, criando uma oportunidade adicional de receita de R\$ 474 milhões, considerando a importância do cumprimento da logística hospitalar. **Conclusão:** O Índice de Eficiência Hospitalar mostrou ser simples e de prática aplicação e compreensão, indicando pontos-chave de atenção e revisão na gestão hospitalar.

ABSTRACT

Objective: The pandemic highlighted the need to ensure the sustainability of the health system, prompting the Brazilian company 2iM to develop new evaluation models for hospitals, doctors, and health plan operators, using the Health Value Score. The Item Response Theory (IRT) is now presented as a new fundamental mathematical tool in hospital evaluation, allowing the identification of critical indicators and the promotion of financial and operational sustainability. **Methods:** The article proposes a hospital performance evaluation method based on IRT, using software that collects data on admissions, applies the APR DRG system to classify information, and generates insights for identifying key indicators such as length of stay, discharge with scheduled time, readmissions, deaths, and costs. **Results:** Highlighted results include a 76.50% performance in length of stay, 69.31% in discharge with scheduled time, and 75.99% in turnover. The average length of stay was 4.11 days, compared to the ideal of 2.90 days, representing a revenue opportunity of R\$ 1.6 billion between 2020 and 2024. Additionally, 30.69% of discharges occurred outside the scheduled time, creating an additional revenue opportunity of R\$ 474 million, considering the importance of compliance with hospital logistics. **Conclusion:** The Hospital Efficiency Index proved to be simple and practical in application and understanding, indicating key points of attention and review in hospital management.

Recebido em: 11/03/2025. Aprovado para publicação em: 08/10/2025.

1. 2iM Inteligência Médica, Curitiba, PR, Brasil.

2. Instituto Brasileiro de Valor em Saúde (IBRAVS).

Financiamento: Não houve apoio financeiro para a publicação deste artigo.

Congressos onde o estudo foi apresentado: Não foi apresentado em congressos e/ou eventos.

Conflito de interesses: Declaramos não haver conflito de interesses.

Autor correspondente: Luiz Ribas. Rua Prof. Nilo Brandão, 270, Curitiba, PR, Brasil. CEP 82210-050. Telefone: +55 (41) 99165-6768. E-mail: luiz.ribas@2im.com.br

Introdução

A matemática e o raciocínio lógico desempenham papel fundamental na análise de processos da vida real, especialmente em áreas críticas como a avaliação em saúde. Com o impacto da pandemia no sistema de saúde, tanto público quanto privado, nacional e internacionalmente, surgiu a necessidade premente de responder à pergunta: “Como manter a sustentabilidade do setor?”. A 2iM, uma empresa brasileira incubada no Instituto de Tecnologia do Paraná, tem se dedicado a criar novos modelos de avaliação para o sistema de saúde há cerca de 12 anos. A empresa desenvolveu *softwares* para avaliar a *performance* de médicos, hospitais e operadoras de planos de saúde, além de analisar a governança clínica hospitalar e a assistência médica ambulatorial por meio do Escore de Valor em Saúde (Porter, 2010; Santos & Marques, 2022), uma fórmula registrada que também é utilizada para acompanhar e avaliar o desempenho em linhas de cuidado de doenças específicas, como câncer de mama, próstata e pulmão, artrite reumatoide e diabetes.

Nesse contexto, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) (Hambleton *et al.*, 1991) emerge como uma ferramenta matemática promissora para apoiar a seleção de indicadores específicos na avaliação da *performance* hospitalar. A TRI pode auxiliar na identificação de áreas críticas que necessitam de atenção, otimizando recursos e permitindo uma avaliação mais justa e ajustada à realidade de cada instituição. A aplicação da TRI na avaliação de desempenho hospitalar pode contribuir significativamente para a sustentabilidade financeira e operacional dos hospitais, ao fornecer uma medição mais precisa e orientada para a melhoria contínua. Esse raciocínio acompanha a literatura psicométrica nacional (Pasquali, 2003), que reforça a importância de instrumentos bem calibrados para avaliação em saúde.

Objetivo

Apresentar um método inovador de avaliação do desempenho hospitalar, baseado na TRI, para apoiar a sustentabilidade, otimizar processos e qualificar a tomada de decisão em hospitais e redes de saúde.

Materiais e métodos

O método proposto para avaliação de um hospital e seu corpo clínico utiliza dados de internações hospitalares processados pelo *software* APR DRG, desenvolvido pela 3M, que classifica e organiza as informações com base no sistema de Grupos de Diagnóstico Relacionados (DRG). Esse sistema facilita a análise e a gestão eficiente dos dados, permitindo a compreensão dos padrões de atendimento e custos hospitalares (Groene *et al.*, 2008).

Para a construção do escore IES (Índice de Eficiência Hospitalar), utilizou-se o modelo de resposta gradual da TRI, proposto por Samejima (2010). Esse modelo permite a

utilização de uma escala de pontuação que vai além da tradicional resposta dicotômica da TRI. O processo de aplicação da TRI envolveu os seguintes passos:

- 1. Coleta de dados:** Obtenção de dados sobre todos os indicadores disponíveis para os hospitais.
- 2. Aplicação do APR DRG:** Geração de *benchmarks* para cada internação.
- 3. Aplicação da TRI:** Análise do comportamento de cada indicador em termos de discriminação (capacidade de diferenciar hospitais) e dificuldade (se a meta é acessível ou difícil para os hospitais).
- 4. Verificação de indicadores:** Identificação de indicadores com boa capacidade de discriminação e relevância para o que se deseja medir.
- 5. Classificação dos hospitais:** Geração de uma classificação para cada hospital avaliado.

Cada internação foi comparada com o resultado esperado para o DRG correspondente, sendo atribuída uma pontuação entre 1 e 10, em que 10 indica que o resultado observado é igual ou melhor que o esperado. A pontuação decresce gradualmente à medida que o resultado observado se afasta do esperado. As internações cujo tempo de permanência foi considerado *outlier* pelo APR DRG foram excluídas da análise.

A partir dos resultados processados pelo APR DRG, em sete hospitais de grande porte, localizados em grandes cidades do território brasileiro, foram avaliadas 103.602 internações de 82.966 pacientes únicos entre 2020 e 2024, atendidos por 3.388 médicos, por meio do *software* R (R Core Team, 2024), com o auxílio da biblioteca *ltm* (Rizopoulos, 2006). Foram selecionados pela TRI, descrita acima, cinco indicadores para avaliação:

- 1. Performance em Tempo de Permanência:** Comparação entre o tempo observado de permanência e o tempo esperado pelo APR DRG. Internações abaixo do tempo esperado geram 100% de *performance*, enquanto a *performance* final é calculada como a média das *performances* das internações.
- 2. Alta com Horário Determinado:** Indicador do tipo sim/não para cada internação. Altas fora do horário, mas antes do tempo esperado pelo APR DRG, também são consideradas como “sim”. A *performance* final é a taxa de altas dentro do horário determinado no período.
- 3. Reinternações em 30 Dias:** O cálculo é efetuado pelo escore Z, relacionando o total de reinternações observadas com as esperadas por APR DRG. Hospitais com reinternações abaixo do esperado recebem 100% de *performance*.
- 4. Óbitos:** O cálculo é semelhante ao do indicador de reinternação, relacionando o total de óbitos observados com os esperados por APR DRG. Hospitais com óbitos abaixo do esperado recebem 100% de *performance*.

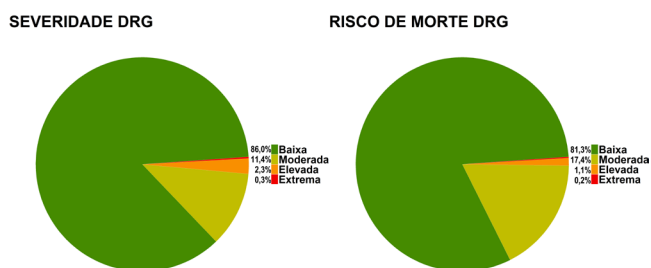
5. Faturamento Diário: O faturamento total do médico em cada internação é dividido pelo número de dias de internação. O cálculo relaciona o faturamento observado com o esperado por meio do escore Z, e a *performance* é gerada pela curva normal de probabilidade.

RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO HOSPITALAR (TRI/IES.HOSP)

A aplicação da TRI na avaliação de desempenho hospitalar permitiu a identificação de indicadores críticos para a sustentabilidade, como tempo de permanência, reinternações e óbitos. A TRI mostrou-se eficaz na discriminação de hospitais com base em sua *performance*, fornecendo *insights* valiosos para a gestão hospitalar. A análise dos indicadores permitiu a identificação de áreas de ineficiência, como processos de alta inadequados e desperdícios de recursos, que podem ser otimizados para melhorar a sustentabilidade financeira e operacional dos hospitais.

Criado nos EUA na década de 1980 (Fetter *et al.*, 1980), o DRG é amplamente utilizado para calcular os custos e pagamentos hospitalares em sistemas de saúde. Além dos trabalhos pioneiros de Fetter *et al.* (1980) e Averill (1994), estudos posteriores também demonstraram impacto em eficiência e qualidade hospitalar em outros países (Schreyögg *et al.*, 2006). Ele ajuda a padronizar o financiamento da assistência médica, melhorar a eficiência dos hospitais e promover a transparência na gestão dos recursos. A comparação entre internações de mesma indicação clínica a partir de um mesmo Código Internacional de Doenças, como a Pneumonia por exemplo, deve levar em conta a idade do paciente, sexo e comorbidades presentes, para, então, determinar a severidade e o risco de mortalidade de cada internação. Portanto, deve identificar *benchmarks* diferentes para tempo de internação, recursos assistenciais necessários, esforços clínicos e faturamento.

Pela característica assistencial dos hospitais que compuseram o conjunto de internações avaliadas, que é bastante complexa, a figura 1 continua demonstrando prevalência de DRGs de baixa Severidade e Risco de Morte. Essa classificação define os *benchmarks* de tempo de permanência, reinternações, faturamento e mortalidade. Tais *benchmarks* provavelmente estão aquém da capacidade real dos hospitais avaliados.



DRG: Grupo de Diagnóstico Relacionado; TRI: Teoria de Resposta ao Item.

Figura 1. Distribuição da classificação do DRG das internações

- Índice de Eficiência e Sustentabilidade (IES.Hosp): 55,53%.
- A TRI mostrou-se eficaz para identificar áreas críticas, apoiar decisões gerenciais e diferenciar o desempenho entre hospitais, especialidades e corpo clínico.

Principais Oportunidades de Melhoria:

- **Tempo de Permanência:**
 - Média: **4,11 dias** – Ideal (APR-DRG): **2,90 dias**;
 - *Performance*: **76,50%**;
 - Oportunidade de receita (2020-2024): **R\$ 1,6 bilhão**.
- **Altas em Horário Determinado:**
 - *Performance*: **69,31%**;
 - 30,69% das altas fora do horário impactam a logística hospitalar;
 - Receita potencial: (2020-2024): **R\$ 474 milhões**.
- **Faturamento:**
 - *Performance*: **75,99%**;
 - Necessidade de revisão de processos para reduzir perdas.

Indicadores Assistenciais:

- **Reinternações (até 30 dias):** 3,16% → **90,24% de performance**;
- **Mortalidade:** 3,35% → **93,84% de performance**. Resultados próximos aos *benchmarks*, reforçando a segurança assistencial.

Desempenho por Hospital:

- Variação do IES entre **69,43** (melhor) e **46,63** (pior);
- Evidencia diferenças significativas de eficiência entre unidades.

Desempenho por Especialidade:

- **Top 3 especialidades:** Ortopedia/Traumatologia (80,48), Cirurgia Plástica (79,00) e Mastologia (76,17);
- **Piores desempenhos:** Pneumologia (37,03) e Geriatria (36,60).

DISCUSSÃO

O modelo baseado na TRI permite avaliar criticamente a eficiência hospitalar, destacando **tempo de permanência** e **altas programadas** como pontos-chave de intervenção. A adoção de *benchmarks* (APR-DRG) mostrou que os hospitais ainda operam **abaixo de sua capacidade real**, representando grande potencial de ganhos financeiros e operacionais. A análise por hospital e especialidade fornece **subsídios objetivos para planos de melhoria focalizados**, alinhando qualidade assistencial e sustentabilidade econômica. Essa preocupação dialoga com a literatura sobre custos em saúde (Kaplan & Porter, 2011), que destaca a necessidade de alinhar eficiência econômica com valor em saúde (Porter & Teisberg, 2006; 2iM, 2023; Donabedian, 1966).

Conclusão

A aplicação da Teoria de Resposta ao Item na avaliação de desempenho hospitalar mostrou-se uma ferramenta poderosa para a seleção de indicadores tão necessários para dar referência à sustentabilidade assistencial em saúde. O método proposto, baseado na Teoria de Resposta ao Item, permitiu a identificação de indicadores críticos, a otimização de processos e a melhoria da qualidade assistencial. A Teoria de Resposta ao Item, base para a construção do Índice de Eficiência e Sustentabilidade Hospitalar, permite total rastreabilidade dos resultados e pode ser utilizada não apenas para avaliar, mas também para tomar decisões mais informadas sobre onde investir esforços e recursos, contribuindo para a sustentabilidade financeira e operacional dos hospitais em longo prazo.

Referências

- 2iM Inteligência Médica. Escore de Valor em Saúde (EVS) e Índice de Eficiência e Sustentabilidade (IES). Curitiba: 2iM; 2023. Available from: <https://2im.com.br/>
- Averill RF. The evolution of case-mix measurement using DRGs: past, present and future. *Stud Health Technol Inform.* 1994;14:75-83.
- Donabedian A. Evaluating the quality of medical care. *Milbank Q.* 1966;44(3):166-206.
- Fetter RB, Shin Y, Freeman JL, Averill RF, Thompson JD. Case mix definition by diagnosis-related groups. *Med Care.* 1980;18(2 Suppl):iii, 1-53.
- Groene O, Skau JK, Frølich A. An international review of projects on hospital performance assessment. *Int J Qual Health Care.* 2008;20(3):162-71.
- Hambleton RK, Swaminathan H, Rogers HJ. *Fundamentals of Item Response Theory.* Newbury Park: Sage; 1991.
- Kaplan RS, Porter ME. How to solve the cost crisis in health care. *Harv Bus Rev.* 2011;89(9):46-52, 54, 56-61 passim.
- Pasquali L. *Psicometria: teoria dos testes na Psicologia e na Educação.* Petrópolis: Vozes; 2003.
- Porter ME. What is value in health care? *N Engl J Med.* 2010;363(26):2477-81.
- Porter ME, Teisberg EO. *Redefining Health Care: creating value-based competition on results.* Boston: Harvard Business School Press; 2006.
- R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing; 2024. Available from: <https://www.r-project.org/>
- Rizopoulos D. ltm: An R package for latent variable modeling and item response theory analyses. *J Stat Softw.* 2006;17(5):1-25.
- Samejima F. The general graded response model. In: Nering M, Ostini R, editors. *Handbook of polytomous item response theory models.* New York: Routledge; 2010. p. 77-107.
- Santos RS, Marques RC. Value-based healthcare: challenges and opportunities for health systems in Brazil. *Health Policy Technol.* 2022;11(2).
- Schreyögg J, Stargardt T, Tiefenbacher J. Costs and quality of hospitals under prospective payment systems: evidence from Germany. *Health Econ.* 2006;15(9):885-99.